

EL MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

CONVOCATORIA ECOSISTEMAS DE CIENCIA Y PAZ PARA LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL

ANEXO 5. NIVEL DE MADUREZ TECNOLÓGICA

Con el fin de definir el alcance de las actividades relacionadas a la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, de la propuesta de los proyectos asociados, y considerando sus posibilidades para la transferencia de conocimiento y tecnologías generados, se considera necesario establecer el grado de madurez tecnológica de los resultados esperados de los proyectos. En este sentido, resulta de utilidad identificar el alcance de dichas actividades en términos del concepto de Nivel de Madurez tecnológica o TRL por sus siglas en inglés (Technology Readiness Level). En tal sentido, resulta de utilidad identificar el alcance de dichas actividades en términos del concepto de Nivel de Madurez Tecnológica o TRL por sus siglas en inglés (Technology Readiness Level) que tuvo su origen en la NASA a mediados de los años setenta¹.

El TRL, a pesar de haber sido creado para establecer el grado de madurez tecnológica de determinadas tecnologías, ha sido adaptado para otros usos. Particularmente COLCIENCIAS, posteriormente conformada como Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, usó como referente una adaptación del esquema TRL para la organización de las actividades relacionadas con la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel), con el fin de caracterizar el rol y la concentración de estos actores, según se evidencia en el Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 1602².

El TRL sirve para identificar la correspondencia de las actividades de I+D+i con las diferentes etapas del desarrollo tecnológico, y, como todo modelo, corresponde a una simplificación práctica de la realidad, por lo que debe interpretarse de acuerdo con el contexto. El TRL puede ser aplicado también a las ciencias sociales, la economía, las artes, las humanidades, los negocios, el lenguaje y la educación:

“...entendiendo las dificultades que pueden existir en ocasiones para delimitar con precisión los límites entre investigación básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación, así como las sustanciales diferencias que surgen si se compara la realización de esas actividades en el marco de las ciencias básicas o las ingenierías. De la misma forma, la interacción permanente que se da entre diferentes disciplinas durante los procesos de generación y aplicación de conocimiento, también dificultan

¹ Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 1602: Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. COLCIENCIAS, 2016.

² Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 1602: Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2016. COLCIENCIAS, Página 12.

el establecimiento de límites entre un TRL y otro o entre investigación básica y aplicada. De esta manera, la correspondencia entre las actividades de I+D+i y los TRL debe ser interpretada a luz de la dinámica particular y los objetos de estudio de cada disciplina...”.

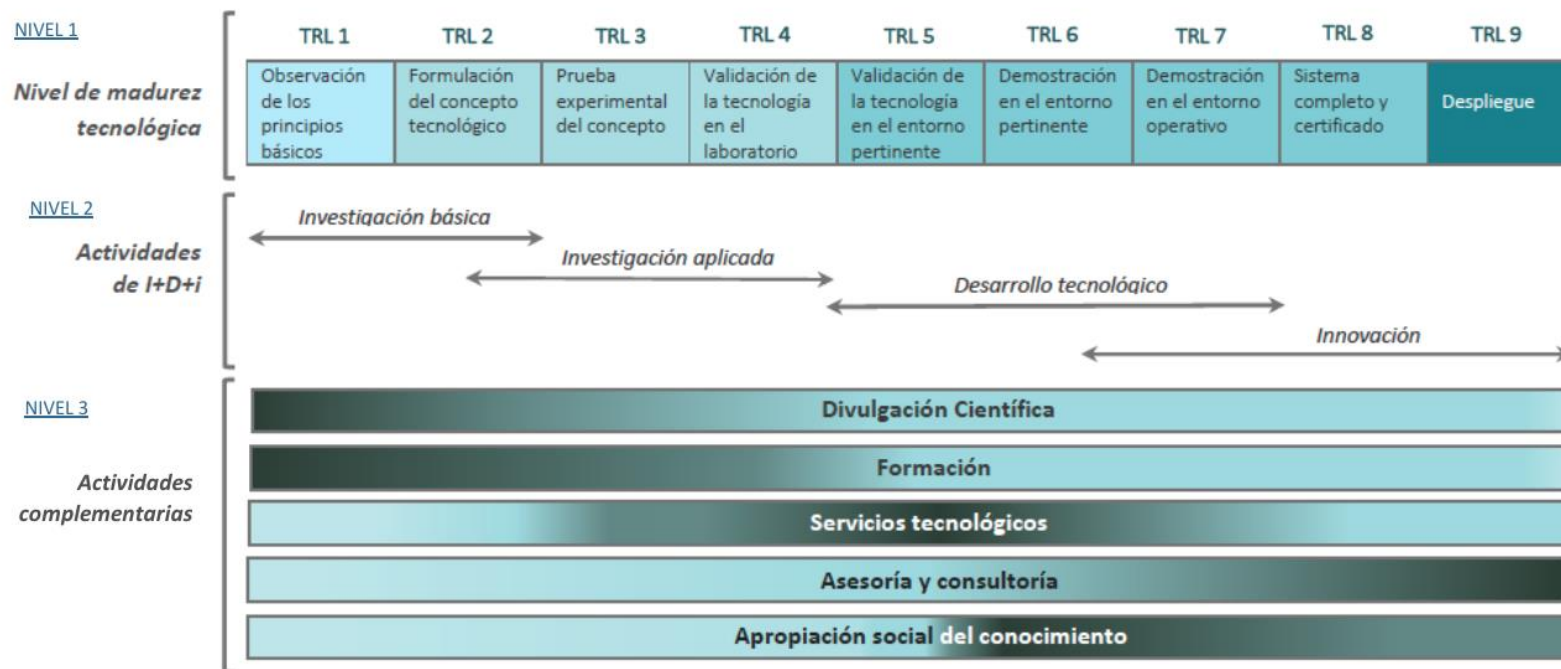


Figura 1. Relación de TRL y etapas de I+D+i³

Con lo anterior, se manifiesta la posibilidad de aprovechar el concepto TRL para definir el grado de madurez tecnológica de los proyectos en cualquiera de las líneas temáticas de la CONVOCATORIA ECOSISTEMAS DE CIENCIA Y PAZ PARA LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL. La relación entre un determinado nivel TRL, principalmente entre

³ Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 1602: Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2016. COLCIENCIAS, Página 12.

1 al 6, y cualquiera de las etapas o actividades de I+D+i, conlleva una implicación intrínseca en la manera cómo se evalúa el nivel de adopción social de un producto, una tecnología, un proceso o una innovación (social o tecnológica) para ser transferido e integrado a la sociedad.

Para la presente Convocatoria se requiere que las propuestas, tanto en la formulación del programa como de los proyectos, identifiquen el nivel TRL que se pretende alcanzar, el cual debe ser coherente con las trayectorias previas y con los productos que se planteen como resultados de las actividades de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico e innovación, de apropiación social del conocimiento y de formación de recurso humano para CTel. A continuación, se definen las características de cada TRL, asociándose con las etapas de I+D+i, así como con los productos de generación de nuevo conocimiento y de desarrollo tecnológico e innovación representativos. Se debe entender que los productos de apropiación social del conocimiento y de formación de recurso humano son inherentes a las distintas etapas y niveles TRL, por tanto, también son productos esperados en las propuestas. Así mismo, la siguiente información debe ser entendida por el proponente como una guía para orientar la definición de los alcances de la propuesta a través del programa y los proyectos que los conformen.

RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES DE I+D+i Y LA TRL

ACTIVIDAD DE I+D+i	TRL	ADAPTADO AL CONTEXTO DE LAS LÍNEAS TEMÁTICAS ⁴	SE QUE SE ESPERA
Investigación básica	1. Observación de los principios básicos.	<ul style="list-style-type: none"> Los principios básicos de la idea han sido identificados con las comunidades de acuerdo a sus necesidades y el contexto de los territorios, que permite reunir elementos para dar inicio a la investigación básica y la transición hacia la investigación aplicada. 	<p>Productos resultados de actividades de generación de Nuevo Conocimiento</p>
	2. Formulación del concepto	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que los principios básicos se observan, se formula el concepto de una solución propuesta y sus impactos potenciales; así evaluación de los aspectos sociales para hacer disponible el concepto e identificando los actores relevantes para el desarrollo de la solución. Las aplicaciones son aún especulativas y puede aún no haber pruebas o análisis detallados que confirmen dichas 	<p>Artículo de investigación.</p> <p>Libros resultados de investigación.</p> <p>Capítulos en libros resultados de investigación.</p>

⁴ https://www.unisabana.edu.co/fileadmin/Archivos_de_usuario/Documentos/Documentos_Investigacion/Docs_convocatorias_internas/Anexo_3
https://portalweb-uniminuto.s3.amazonaws.com/activos_digitales/PCIS/investigacion/convocatorias+II-2023/Anexo+1.+Li%CC%81neas+de+investigacio%CC%81n+y+TRL+-SRL.pdf

		<p>suposiciones. Se tienen como evidencia publicaciones que describen una aplicación y que puedan proveer de un análisis para confirmar el concepto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se ha formulado el concepto de la tecnología, su aplicación y puesta en práctica. Se perfila el plan de desarrollo. Estudios y pequeños experimentos proporcionan una “prueba de concepto” para los conceptos de la tecnología. Se han desarrollado herramientas analíticas para la simulación o análisis de la aplicación. • Se comienzan a formular posibles usos o aplicaciones de la tecnología, se identifican potenciales impactos sociales y stakeholders relevantes. El tema de propiedad intelectual cobra interés sobre ventajas competitivas en el mercado y sobre el derecho de explotación y/o no infracción por uso de la tecnología. Se espera que los productos de propiedad intelectual se trabajen en conjunto con las comunidades y se realicen los respectivos procesos de uso, transferencia de tecnologías y apropiación social del conocimiento. 	
Investigación aplicada	<p>3. Prueba experimental del concepto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades que se llevan a cabo se inician con un proceso de prototipado que combinan los conocimientos culturales y ancestrales de las comunidades con los conocimientos científicos, que permite llevar el proceso de prototipado o ideación, para posteriormente realizar estudios analíticos y estudios a escala de laboratorio que permitan validar los procesos de prototipado. Se ha identificado el potencial de los materiales y cuestiones de ampliación de escala. Inicio de la validación de la idea de aplicación (prototipado), del posible producto y/o mercado con stakeholders relevantes. 	<p>Productos resultados de actividades de <u>generación de Nuevo Conocimiento</u></p> <p>Artículo de investigación.</p> <p>Libros resultados de investigación.</p> <p>Capítulos en libros resultados de investigación.</p>
	<p>4. Validación del desarrollo en</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solución validada a través de pruebas piloto en ambientes controlados para corroborar los impactos esperados a nivel 	

	entorno de laboratorio.	social, económico y ambiental. La comunidad realiza pruebas con el prototipo que ha sido construido en el laboratorio como medio de solución, validando su posibilidad de apropiación social.	
Desarrollo tecnológico	5. Validación del desarrollo en el entorno pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> • Solución validada a través de una prueba piloto en entornos reales o realistas involucrando a los actores interesados relevantes: La comunidad conoce la solución o iniciativas similares, pero desconoce sus beneficios, ya que aún está a nivel laboratorio. • Para la tecnología (solución) se han validado evaluaciones del ciclo de vida y modelos de evaluación económica. Cuando sea relevante para su posterior ampliación, se han identificado los siguientes conceptos; salud y seguridad, limitaciones ambientales, regulatorios y de disponibilidad de recursos. Desarrollo de prototipo comercial. 	<p>Productos resultados de actividades de <u>Desarrollo tecnológico e Innovación</u></p> <p>Productos tecnológicos certificados o validados: diseños industriales, esquemas de circuitos integrados, software, plantas piloto, prototipos industriales y signos distintivos.</p>
	6. Demostración del desarrollo en el entorno pertinente.	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo piloto con diseño detallado y con condiciones de escalamiento que le permitirán a la tecnología llegar a un sistema operativo. Esta solución es demostrada en ambientes reales y en cooperación con los actores relevantes para obtener retroalimentación de los impactos potenciales: los actores conocen la solución o iniciativas similares y estas son apropiadas, que les permite aumentar el conocimiento de sus beneficios. 	<p>Productos resultados de actividades de <u>Desarrollo tecnológico e Innovación</u></p> <p>Productos tecnológicos certificados o validados: diseños industriales, esquemas de circuitos integrados, software, plantas piloto, prototipos industriales y signos distintivos.</p> <p>Productos resultados de actividades de <u>Apropiación Social del Conocimiento y Divulgación Pública</u></p>

			<p><u>de la Ciencia</u></p> <p>Procesos de Apropiación Social del Conocimiento.</p> <p>Circulación de conocimiento especializado.</p>
--	--	--	--