

POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL

AMAZONAS 2025 • 2035

Proyecto denominado
"Fortalecimiento de
capacidades institucionales
para el desarrollo y gestión
de la ctei por medio de
instrumentos de
cooperación en el
departamento de
amazonas"

BPIN 2021000100442
Producto: Documento de
política pública de
cooperación nacional e
internacional de ciencia,
tecnología e innovación del
departamento del
Amazonas



POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS 2025-2035

Fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión y desarrollo
de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) en el departamento del
Amazonas BPIN 2021000100442

Colombia, 2025

POLÍTICA PÚBLICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS 2025-2035



Proyecto: "Fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión y desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) en el departamento de Amazonas". BPIN 2021000100442

Ejecutor

Up Holding
Marisol Carantón
Gerente General

Gobernación del Amazonas
Óscar Enrique Sánchez Guerrero - *Gobernador*

Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación
Edwin Andres Molina Torres

Este documento fue elaborado por Up Holding S.A.S. como parte de la tercera actividad del proyecto "Fortalecimiento de capacidades institucionales para la gestión y el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) en el departamento de Amazonas", identificado con el BPIN 2021000100442.

Copyright © 2024

Editorial Up Holding

Diseño y diagramación

Equipo Up Holding SAS

Impresión y terminado

Equipo Up Holding SAS

Los artículos de esta publicación se pueden reproducir total o parcialmente, citando el autor y la fuente. No está permitido el uso comercial de este contenido, ni la modificación de las obras originales para su distribución.

DATOS DE AUTORES

Equipo de Proyecto

Camilo Andrés Riveros Lesmes
Ingeniero electrónico - Ms en Ingeniería de Sistemas y computación
Gerente del proyecto

Nelson Humberto Mur Malatesta
Administrador de empresas - Máster en Gerencia de Proyectos
Coordinador técnico del proyecto

*Italo Andrés Arbelaez Muñoz
Liseth Johanna Escobar Aucu
Óscar Andres Seoneray
Manuel Albeiro Zuluaga Garcia
Angie Katherine Rodríguez
Cesar Augusto Valencia Goyes
Juan Felipe Rangel Alzate
Correo: amazonas@upholding.co*

Equipo Consultor

German Alfonso Palacios Castañeda
Miguel David Fajardo Cano
*María Isabel Sierra Gonzales
Gloria Andrea García Jaramillo
Ivette Zorayda Gutiérrez Diaz*





CONTENIDO

01.	Presentación.	10
02.	Bases para el desarrollo de una política de ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Amazonas: antecedentes, consolidación, despliegue y desafíos de actualidad.	12
2.1.	Marco histórico y contextual de la ciencia, tecnología e innovación en la Amazonia	13
2.2.	Elementos para una línea base del departamento de Amazonas.	17
2.3.	De investigación sobre la Amazonia a investigación desde la Amazonia	21
2.4.	Agenda Prospectiva, Plan Estratégico de CYT y Proyecto SyGA	23
03.	Marco Normativo	26
04.	Capacidades en ciencia, tecnología e innovación del departamento de Amazonas	33
4.1.	Fomento a Vocaciones Científicas	34
4.2.	Generación De Conocimiento	42
4.3.	Uso Del Conocimiento	45
4.4.	Apropiación Social Del Conocimiento	47
4.5.	Potencializadores de la CTel en el Amazonas	50
4.6.	Dinamizadores	55
4.7.	Recursos financieros	61
05.	Enfoques que integran la política	63
5.1.	Enfoque de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación	64
5.2.	Enfoque diferencial indígena	66
5.3.	Enfoque territorial	67
5.4.	Enfoque Poblacional	67
5.5.	Enfoque de Género	68
5.6.	Estrategia metodológica	68
5.7.	Fase 1: preparación	69
5.8.	Fase 2: diagnóstico	69
5.9.	Fase 3: formulación	70
06.	Definición de sectores priorizados: un enfoque orientado por misiones	72
6.1.	Hechos Problemáticos: Construyendo Agendas Institucionales para Sectores Prioritarios	74
6.2.	Definición de retos y misiones por sectores priorizados	81

6.3.	Problema público de la política pública de ciencia, tecnología e innovación del Amazonas.	84
6.4.	Análisis de la problemática	85
07.	Objetivos para la solución del problema público	89
7.1.	Objetivo general	90
7.2.	Objetivos específicos	90
08.	La gobernanza de la CTel como alternativa de solución: una perspectiva desde la quintuple hélice	91
8.1.	Del modelo de Cuádruple Hélice al Modelo de Quinta Hélice	92
8.2.	Actores del Ecosistema CTel y su rol en el modelo de la quinta hélice	95
8.3.	Modelo de gobernanza	100
09.	Dimensiones de la política pública de CTel del Amazonas	104
9.1.	Fortalecimiento de Capacidades de los Actores del Ecosistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sostenibilidad (CTel)	105
9.2.	Impulso de las Capacidades Transformativas	106
9.3.	Reconocimiento de los Pueblos Indígenas del Amazonas como Actores Clave	107
9.4.	Interacción entre las Dimensiones	108
10.	Operatividad de la política pública de CTel del Amazonas	109
10.1.	Monitoreo	111
10.2.	Evaluación	111
10.3.	Indicadores de Evaluación:	112
10.4.	Financiación	115
11.	Plan estratégico	118
12.	Plan de Inversiones	131
13.	Referencias bibliográficas	139
14.	Exposición de Motivos Al Proyecto de Ordenanza	146
15.	Proyecto de Ordenanza	171



Presentación

La Amazonia, reconocida como uno de los biomas más biodiverso del planeta, constituye un eje fundamental para la estabilidad climática global al regular ciclos hidrológicos, generando entre el 16% y el 20% del agua dulce mundial (Amazon Cooperation Treaty Organization, 2021), almacenar el 10% del carbono terrestre (Baccini et al., 2017) y albergar el 25% de las especies conocidas (Dirzo & Raven, 2003). En Colombia, el Departamento del Amazonas, que ocupa el 41,8% del territorio nacional y concentra el 20,2% de los pueblos indígenas del país (Departamento Nacional de Planeación, 2021), representa un escenario único donde convergen riqueza ambiental y sabiduría ancestral. Este territorio, más allá de un valioso reservorio ecológico, representa un espacio dinámico donde el conocimiento tradicional y las prácticas culturales, en diálogo con la ciencia, la tecnología y la innovación (CTel), pueden ofrecer nuevas vías para un desarrollo sostenible que complementa los métodos convencionales.

La CTel, como motor de desarrollo, adquiere una relevancia particular en un departamento como el Amazonas, donde las potencialidades ambientales y culturales se presentan como pilares fundamentales para la construcción de alternativas con enfoque territorial. En este contexto, no se limita a la generación de conocimiento, sino que se convierte en una herramienta para la resolución de problemáticas de gran relevancia para el departamento como la deforestación, la pérdida de biodiversidad, la desigualdad social entre otros.

La literatura contemporánea resalta que regiones con alta diversidad étnica y ecológica, como el Amazonas, tienen ventajas comparativas para construir modelos de innovación basados en la simbiosis entre conocimientos tradicionales y tecnologías emergentes (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Estos enfoques integrales han demostrado su eficacia en la mitigación de desafíos críticos a través de sistemas que fomentan la co-construcción de estrategias en colaboración directa con las comunidades

locales (Arias & Ortiz, 2019). Adicionalmente, se observa su potencial en el impulso de estrategias como las basadas en CTel que valorizan de manera sostenible los recursos del territorio (Portillo-Quintero et al., 2021). Sin embargo, es importante reconocer que la implementación exitosa de estos modelos requiere de un marco normativo y de políticas públicas que garanticen la equidad en la distribución de beneficios, el desarrollo sostenible y la protección de los derechos de propiedad intelectual de las comunidades indígenas, tal como se plantea en el CONPES 4069 de 2021 (Departamento Nacional de Planeación, 2021).

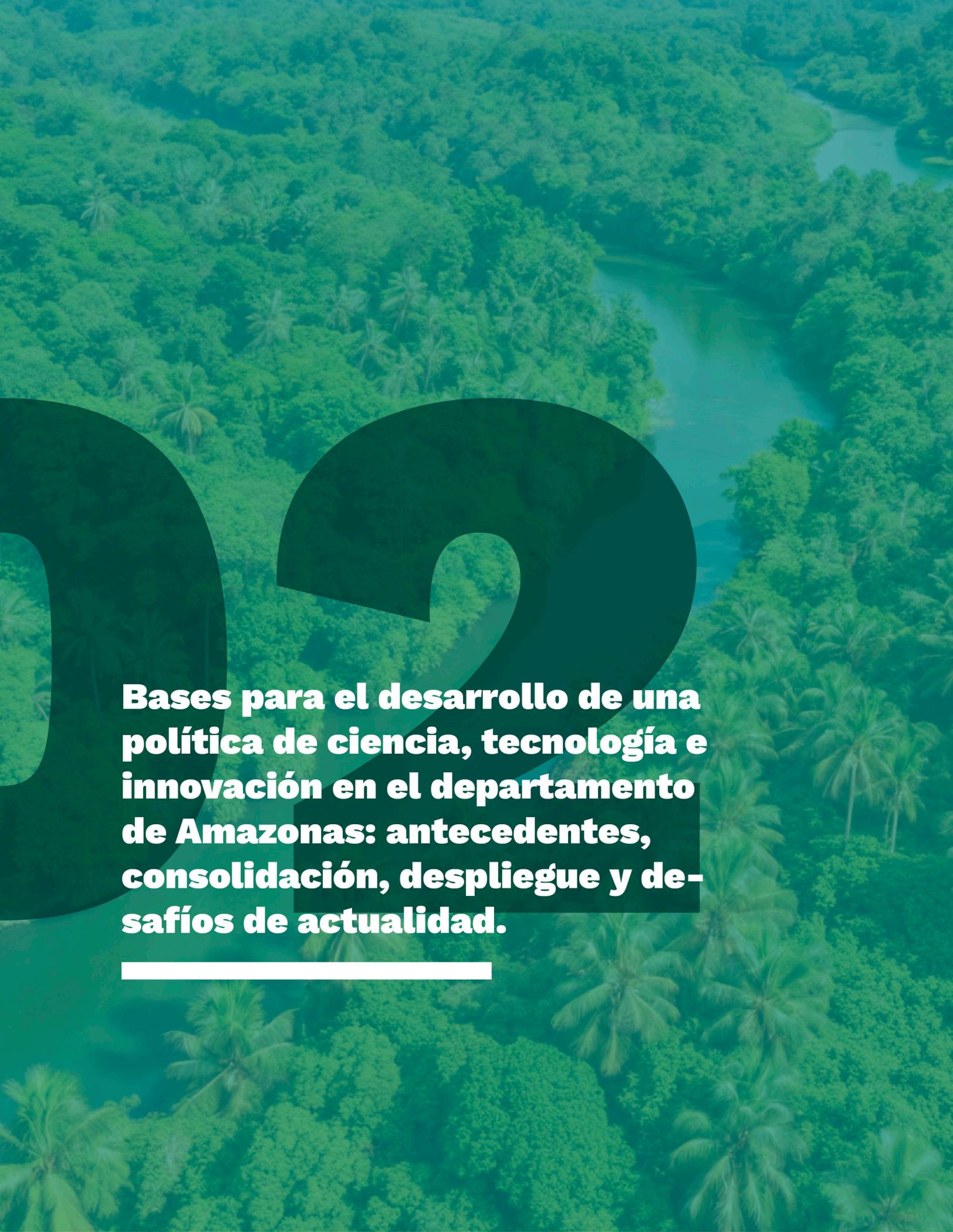
El CONPES 4069 (Departamento Nacional de Planeación, 2021), que define la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031, busca aumentar la contribución de la CTel al desarrollo sostenible del país con un enfoque diferencial, territorial y participativo. Este documento reconoce la importancia de la CTel para el desarrollo sostenible del país y establece lineamientos claros para la promoción de la investigación, la innovación y la transferencia de conocimientos.

En este contexto, las políticas públicas de CTel se erigen como instrumentos estratégicos fundamentales para impulsar el desarrollo económico, fortalecer la cohesión social y promover la sostenibilidad ambiental (Albornoz, 1997). Una política pública de CTel debe trascender la investigación y la transferencia de conocimientos, para generar un impacto tangible en el bienestar social y el desarrollo productivo sostenible aterrizado a la visión colectiva de un territorio.

Si bien el Departamento del Amazonas enfrenta desafíos, la CTel se presenta como una herramienta poderosa para superar estas dificultades. La Política Pública de CTel para el Departamento del Amazonas, en sintonía con las características territoriales, culturales y económicas del departamento, se configura como un instrumento clave para impulsar el desarrollo sostenible, la inclusión social y la conservación ambiental en la región.

Este documento presenta la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Amazonas, construida a partir de un procesos participativos e inclusivos. Su formulación ha involucrado a una amplia diversidad de actores, entre ellos comunidades indígenas, investigadores, empresarios, organizaciones de la sociedad civil y autoridades locales y nacionales, garantizando así un enfoque integral y contextualizado.

La política busca consolidarse como un instrumento estratégico para reducir las brechas sociales, ambientales y económicas del departamento, promoviendo un modelo de desarrollo sostenible que articule el conocimiento tradicional con el científico. A través de la implementación de estrategias orientadas a fortalecer la innovación territorial, garantizar la sostenibilidad de los ecosistemas y potenciar al Amazonas como un referente en biodiversidad y generación de conocimiento, se aspira a una transformación estructural que responda a las necesidades del territorio y de sus comunidades, asegurando su resiliencia y bienestar de la sociedad a largo plazo



Bases para el desarrollo de una política de ciencia, tecnología e innovación en el departamento de Amazonas: antecedentes, consolidación, despliegue y desafíos de actualidad.

Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Amazonas. Igualmente, incluye los antecedentes básicos para aproximarse a la implantación de la ciencia y el saber en la región amazónica y el departamento en concreto. Su propósito no es realizar una revisión histórica exhaustiva, sino ofrecer una perspectiva que enmarque el documento en el proceso contemporáneo de reformulación de la ciencia, destacando la importancia del conocimiento local e indígena como un componente esencial para la Amazonia y otras regiones del país.

Posteriormente, presenta los desarrollos más importantes del cambio de siglo, del XX al XXI, cuando se arraiga y empieza a consolidar la institucionalidad de CTel. Aunque se presentan elementos e instituciones variadas, tales como la investigación producida por ONGs, organismos internacionales e instituciones nacionales, el instituto Sinchi y el Imani de la Universidad Nacional de Colombia son los dos pilares y baluartes de la investigación en el departamento y la región.

Por último, coloca los elementos principales de la situación actual, particularmente desde la segunda década del siglo XXI, con cambios institucionales trascendentales, tales como la reforma de regalías, los CODECTI, el MinCiencias, las misiones de Ciencia y Tecnología y el papel de otras instituciones.

2.1. Marco histórico y contextual de la ciencia, tecnología e innovación en la Amazonia

La ciencia en América, vista del modo como se desarrolló en el siglo XVIII, está relacionada con intereses coloniales de potencias europeas, quienes a su vez disputaron el poder de la ciencia revelada de la Iglesia en un par de siglos que antecedieron a la Ilustración. En uno de los viajes científicos del siglo XVIII, el naturalista francés Charles Marie La Condamine reportó el caucho y sus propiedades en París en la Academia de Ciencias de Francia. Naturalmente, numerosos de los descubrimientos reportados en Europa, desde entonces, se basaron en informaciones provenientes de la población, normalmente local o indígena, expertos en plantas, animales, sustancias y cuidado y manejo de ecosistemas americanos boscosos, acuáticos, hortícolas, agrícolas y anfibios. Esta circunstancia es sistemáticamente ignorada por los científicos de origen europeo por pretensiones de superioridad cultural y porque la lógica de la apropiación privada del conocimiento, aunque importante, no se parangona sino deriva del poder e importancia de la propiedad privada de la tierra que se convierte en el Derecho por excelencia en el siglo XIX y buena parte del siglo XX (Palacio, G., van der Hammen, Pantevis y Otros: 2014).

El Derecho Civil, que constituyó la base del Derecho contemporáneo, dio origen a la idea moderna de propiedad intelectual. Este proceso propició una problemática división entre la “ciencia secular” y la “ciencia revelada” o teológica, estableciendo una brecha insalvable entre el sentido científico, ahora convencional y de corte eurocéntrico, y el saber local e indígena, relegado a un segundo plano. Así, la expropiación de la tierra, los territorios, los animales, las pieles y los recursos se tradujo, simultáneamente, en la apropiación del saber en el marco de la conquista y colonización europea (Palacio, 2018).

En el ámbito de la ciencia colonial, la Expedición Botánica representa un ejemplo paradigmático de los esfuerzos científicos impulsados por la Corona española durante la época del “Despotismo Ilustrado”. Dicha expedición, asociada a la figura de José Celestino Mutis y desarrollada en Nueva Granada, se realizó en regiones de clima templado y cálido, como se evidencia en Mariquita (Tolima), próxima al principal puerto de Honda, que conectaba el Caribe con la capital a través del río Magdalena (Pantevis, 2024).

Hacia fines del siglo XVIII, la ciencia romántica extranjera se manifestó en la labor del aristócrata y naturalista prusiano Alexander von Humboldt y del francés Aimé Bonpland, quienes, autorizados por la Corona española, realizaron investigaciones en América hispana, algo poco habitual en ese contexto. En la Amazonia, su presencia se vinculó al Alto Orinoco, región conocida como amazorinocense, y el informe de Humboldt sobre la conexión entre la cuenca del Amazonas y la del Orinoco a través del río Casiquiare ha perdurado en la memoria histórica. La ambigüedad de su rol en la transición de las colonias hacia la independencia, sumada a sus estrechas relaciones con los patriotas, consolidó su figura como un científico legendario; en la actualidad, un importante instituto colombiano de investigación en biodiversidad lleva su nombre (Palacio, Hurtado, & Guío, 2014).

El intento de reconquista de Fernando VII, que culminó con la represión violenta de patriotas ilustrados, entre ellos el Sabio Caldas, truncó la posibilidad de establecer una ciencia nacional en sus orígenes. En consecuencia, los esfuerzos científicos de carácter nacional se consolidaron recién a mediados del siglo XIX. Los trabajos corográficos, liderados por el coronel Agustín Codazzi, militar que acompañó a Bolívar, representan un hito fundamental para el resurgimiento del esfuerzo científico en Colombia y en la Amazonia, entonces denominada Caguanía o territorio del Caquetá. La corografía, con raíces en la antigua Grecia, fue posteriormente adoptada por las potencias imperiales europeas durante la era de los Descubrimientos para reconocer e inventariar sus territorios coloniales. Esta disciplina comprendía la descripción del terreno, la toponimia, el análisis de aspectos culturales y la elaboración de mapas, y fue crucial para recopilar información sobre recursos, climas y culturas locales, lo cual facilitó la planificación de expediciones y el establecimiento de rutas comerciales (Sánchez, 1998; Palacio, 2024).

El reporte de Codazzi sobre el territorio del Caquetá, denominado en aquel entonces de esa forma y que hoy se reconoce como la Amazonia, se fundamentó en los testimonios de cuatro compatriotas residentes en la región, limitándose el recorrido hasta Mocoa, en el piedemonte andino-amazónico. Este documento puede considerarse el primer trabajo científico nacional que integró la Amazonia en su análisis.

La Universidad Nacional de Colombia, fundada en 1867 en el contexto del radicalismo liberal, retomó la conducción de las actividades científicas en el país, mostrando un interés particular por la región amazónica en el marco de las disputas fronterizas, especialmente en relación con el Imperio de Brasil. Este enfoque se manifestó en la labor del bibliotecario nacional José María Quijano Otero, a quien se le encargó la elaboración de una memoria histórica sobre la problemática de los límites, centrada en el acceso al río Amazonas, dada la indeterminación de gran parte de su cuenca (Zárate & Palacio, 2017).

Desde mediados del siglo XIX, el observatorio astronómico y la oficina de longitudes adquirieron una relevancia destacada en la ciencia colombiana. El observatorio, adscrito a la Escuela de Ingeniería, se fortaleció con la creación en 1902 de la Oficina de Longitudes mediante el Decreto 930, que inicialmente dependía, en el ámbito militar, del Ministerio de Guerra y, en el científico, del Ministerio de Instrucción Pública, para luego pasar a estar bajo el Ministerio de Relaciones Exteriores. Bajo la dirección del ingeniero Julio Garavito se estableció una de las escuelas de ingeniería más importantes del país, cuyo reconocimiento se plasmó incluso en la iconografía monetaria, como en los billetes de 20.000 pesos. De estas instituciones derivaron productos como coordenadas geográficas, catorce mapas de departamentos, comisarías e intendencias, y un mapa general de la nación completado en 1931, que sirvió de base para elaborar en 1932 una carta detallada de la región amazónica y sus fronteras con Brasil y Perú. En este sentido, la cartografía tuvo profundas implicaciones diplomáticas y militares (Zárate & Palacio, 2017).

Durante el siglo XIX, mientras los liberales promovían la organización de la Comisión Corográfica y la Universidad Nacional, investigadores vinculados a la Iglesia desempeñaron un rol relevante durante el periodo de hegemonía conservadora, pese a que algunos de sus trabajos se perdieron, como ocurrió en los incendios del 9 de abril en la Universidad de La Salle. Con la retoma del poder por parte de los liberales en la década de 1930, se impulsaron nuevas iniciativas institucionales en el ámbito científico, destacándose la creación del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia a finales de dicha década. Este proceso, analizado por Pantevis (2024) en su tesis doctoral sobre ciencia y Amazonia, constituye uno de los hitos más importantes en la nacionalización de la ciencia al articular la contribución nacional en diálogo con una ciencia que se proyecta a nivel internacional.

Desde una perspectiva nacional, la cartografía y la geografía, especialmente en lo que concierne a las fronteras y sus implicaciones jurídicas y diplomáticas, han sido fundamentales para la aproximación científica a la Amazonia. En contraste, disciplinas como la botánica y la zoología surgieron inicialmente no a partir de un interés nacional, sino como resultado de iniciativas de científicos foráneos o de potencias extranjeras, siendo el interés nacional en estas áreas un fenómeno que se consolidó a lo largo del siglo XX, de manera destacada con la creación del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y su sección de Historia Natural (Pantevis, 2024).

Hacia finales del siglo XX, el desarrollo científico en las ciencias naturales resultó crucial para la apropiación de recursos de interés económico y sanitario, tales como el caucho y la quina, esfuerzos que inicialmente se impulsaron mediante iniciativas extranjeras. En este contexto, la figura de Richard Evans Schultes, profesor de la Universidad de Harvard y colaborador del Departamento de Estado de los Estados Unidos, desempeñó un papel esencial en el ámbito del caucho; su discípulo, Wade Davis, popularizó esta labor en la obra *El Río*, lo que contribuyó al creciente interés de los colombianos por la Amazonia. Asimismo, la cartografía, la geografía y la corografía resultaron esenciales para la consolidación de la soberanía nacional, con impactos en los ámbitos militar, diplomático y jurídico. Con el tiempo, a estos esfuerzos foráneos se sumaron iniciativas nacionales que se fueron reforzando progresivamente durante el siglo XX (Pantevis, 2024).

En síntesis es posible mencionar que, el ingreso y enraizamiento del conocimiento científico en el país y en la Amazonia tuvo un origen imperial, matizado por el aporte de A. von Humboldt, un científico que visitó la amazonioquia. Los esfuerzos nacionales fueron truncados por las guerras de pacificación e independencia de comienzos del siglo XIX. Los liberales, avanzado el siglo XIX retomaron la iniciativa con la Comisión Corográfica y la Universidad Nacional pero el giro conservador que se impuso a fines de siglo les concedería más importancia a científicos relacionados con la Iglesia, lo cual, de algún modo, reconecta con José Celestino Mutis. Desde la cuarta década del siglo XX, el Estado retoma el aporte nacional con el Instituto de Ciencias Naturales y la Universidad Nacional fue clave para relanzar la iniciativa científica en la segunda parte del siglo XX. No sobra recordar que mucho de lo realizado por los científicos requirió del conocimiento local, el cual no fue reconocido, fue convenientemente olvidado, fue apropiado en autorías individuales y los aplausos los ganaron, inicialmente, y en mayor medida, los científicos extranjeros.

Etapas de consolidación de la ciencia, tecnología e innovación en el Amazonas

La consolidación de la ciencia en la Amazonia colombiana se caracteriza por un proceso marcado por avances intermitentes y retrocesos, en el que la construcción de la ciencia nacional no se dio de forma completamente autóctona, sino que se nutrió de interacciones con instituciones e investigadores internacionales, en primer lugar europeos, luego norteamericanos, y posteriormente latinoamericanos, lo que evidencia la complejidad y la interdependencia de estos procesos (Pantevis, 2024).

Durante las décadas de 1940 a 1970 se implementaron diversas iniciativas institucionales que sentaron las bases para la apropiación científica de la región. Un hito fundamental fue la creación de la Reserva de La Macarena en 1948, concebida como el primer experimento institucional para investigar la Amazonia y la Orinoquia. Aunque la Reserva fue concebida como un espacio natural protegido y gestionada por la Universidad Nacional de Colombia, las dificultades presupuestales, la débil implementación institucional y la falta de continuidad, como lo evidenció el traspaso a la administración del Centro Experimental de Investigaciones Amazónicas (CEDIA) a partir de 1963, demostraron la brecha entre el discurso retórico y la acción concreta (Zárate & Palacio, 2017). En este contexto, se destaca la crítica de Antanas Mockus (1989), quien subrayó la “debilidad de la ley cuando no se acompaña de los medios necesarios para hacerla cumplir”.

La promulgación de la Ley 69 (23 de diciembre de 1963) representó un intento por modernizar y articular una política de investigación en la Amazonia, previendo la creación de dependencias como el CEDIA, cuya misión abarcaba desde la realización de inventarios hasta el estudio de problemáticas económicas, sociales, culturales y religiosas en la región. Asimismo, el Programa Orinoquia–Amazonia (ORAM), instaurado en 1972 y posteriormente adscrito al CEDIA, intentó unificar esfuerzos para estudiar y mapear los paisajes fisiográficos de la Amazonia y la Orinoquia, evidenciando el carácter interdisciplinario necesario para abordar la complejidad de estos territorios (Pantevis, 2024).

A la par de estas iniciativas, otros proyectos y actores institucionales jugaron roles precursores en la conformación de una comunidad científica en la región. El Proyecto Radargramétrico del Amazonas (PRORADAM), la cooperación holandesa, que impulsó cursos de tecnología de punta y el empleo de sensores remotos para analizar recursos naturales, así como la Corporación Araracuara, asociada a la Universidad Jorge Tadeo Lozano, contribuyeron a ampliar el espectro de investigación y a consolidar redes de conocimiento que abarcaban desde estudios agropecuarios hasta la cartografía y planificación regional (Pantevis, 2024; Zárate & Palacio, 2017).

No obstante, estos esfuerzos se vieron frecuentemente obstaculizados por limitaciones institucionales y la prevalencia de una retórica que, en muchos casos, superaba al interés y a la acción real en materia científica. La creación de la Estación Científica de Leticia en 1989 fue, en cierto modo, un intento de subsanar estas deficiencias y de reorientar la investigación hacia un enfoque más interinstitucional y de mayor pertinencia regional. Sin embargo, la historia de estos proyectos también evidencia cómo los conflictos sociales, entre ellos, las luchas campesinas e insurgentes que se intensificaron a partir de los años 1960, afectaron el desarrollo de la investigación, especialmente en zonas de difícil acceso como La Macarena, lo que obligó a replantear estrategias y a integrar también las ciencias sociales en el análisis de los territorios de frontera (Pantevis, 2024).

Finalmente, la apuesta por una visión decolonial y la construcción de una comunidad académica local se perfiló como una estrategia necesaria para la apropiación científica de la Amazonia. Aunque fue Guillermo Páramo, hacia el final del siglo XX, quien propuso por primera vez una visión des-colonizada del trabajo científico en estas fronteras, la formación de una comunidad académica consolidada localmente se demoró varias décadas, evidenciando la complejidad de trascender los modelos heredados de apropiación colonial y la necesidad de integrar en forma efectiva las perspectivas locales, nacionales e internacionales (Pantevis, 2024).

2.2. Elementos para una línea base del departamento de Amazonas.

Antes de abordar los datos concretos, es fundamental considerar algunos aspectos preliminares que inciden en la integración territorial del Amazonas. Desde una perspectiva geográfica, el departamento presenta una desintegración estructural notable, ya que sus principales ríos, como el Amazonas, el Putumayo y el Caquetá-Apaporis, no logran conectar internamente el territorio, sino que lo vinculan con países vecinos, como Brasil en el tramo inferior y Perú en el superior. En particular, la línea fronteriza entre Apaporis y Tabatinga fue establecida en 1851 a través de un acuerdo confidencial entre las diplomacias de Brasil y Perú, y no mediante una acción diplomática colombiana. Además, el río Putumayo, en su tramo superior, conecta el Amazonas con el departamento del Putumayo y sus comunidades ribereñas. La dificultad para construir infraestructura vial, ejemplificada por la carretera Leticia-Tarapacá, que en más de setenta años ha logrado construir apenas 25 kilómetros, agrava las complicaciones de integración en un contexto de creciente conciencia ambiental.

En este marco, se plantean alternativas que permitan superar las barreras físicas y ambientales. Una estrategia prometedora es la implementación de una red robusta de “autopistas de la información”, acompañada de un sustancial mejoramiento en la conectividad a Internet, lo que podría facilitar la integración territorial y promover la justicia en la distribución de recursos. Paralelamente, el desarrollo de senderos peatonales que conecten las diferentes áreas del departamento se presenta como una opción complementaria para mitigar los impactos ambientales asociados a la construcción de carreteras.

La situación se complica aún más por lo que se ha denominado la paradoja ecopolítica. Dado que la democracia se fundamenta en el principio de la mayoría, y considerando que las reflexiones ambientales han destacado la importancia de limitar el crecimiento poblacional en la región, la escasa densidad poblacional de la Amazonia implica una capacidad política estructuralmente restringida. Esta circunstancia dificulta la obtención de una representación significativa en instancias políticas nacionales, lo que genera un conflicto entre los postulados democráticos y la vocación ecológica propia de la región.

Todos estos elementos deben ser considerados en el contexto de los desafíos para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en el departamento. Una parte considerable de estos aspectos ha sido abordada en la tesis de maestría de Escobar (2020), en el Documento CONPES de la OPIAC y en la página web del Sinchi.

Ubicación geográfica

El Amazonas es el departamento más extenso de Colombia, con un área de 109.665 km², lo que equivale al 9,6% del territorio nacional. Ubicado en el extremo sur del país y mayormente en la zona sur de la línea ecuatorial, el departamento forma parte de la región amazónica colombiana, junto con Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés. Limita al norte con los departamentos de Caquetá y Vaupés; al occidente, con Putumayo; al sur, con Perú; y al oriente, con Brasil. Su organización territorial comprende dos municipios, Leticia, la capital (5.829 km²), y Puerto Nariño (1.475 km²), y nueve áreas no municipalizadas reconocidas como territorios ancestrales (La Victoria, Mirití-Paraná, Pedrera, Puerto Arica, Puerto Santander, Tarapacá, Chorrera, El Encanto y Puerto Alegría), que en conjunto abarcan 102.361 km², de manera que los municipios representan apenas el 6,6% del total departamental (Sinchi, consultado en agosto de 2024).

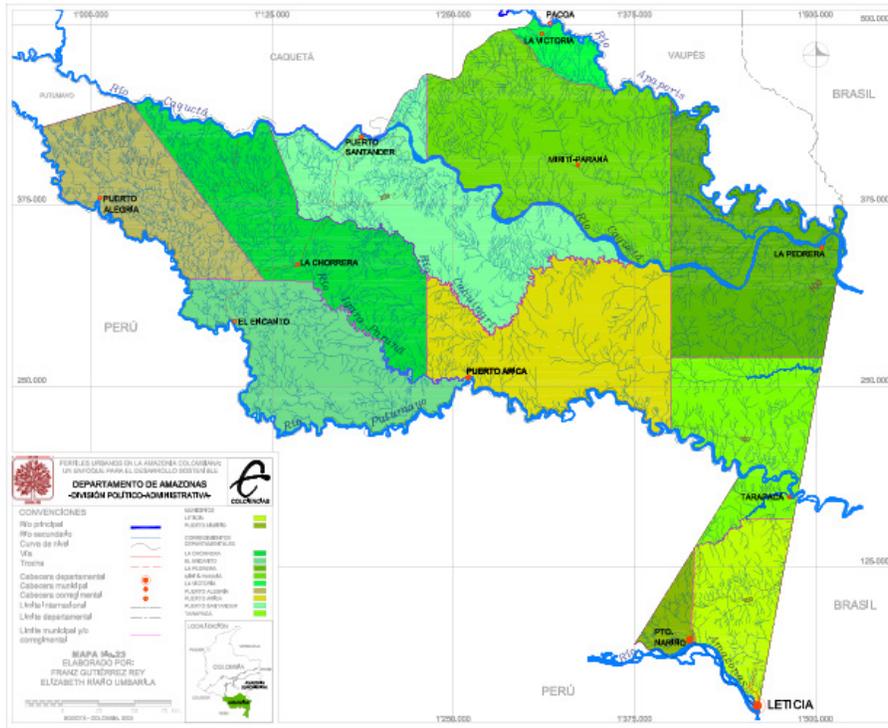


Figura 1. Mapa división político administrativa departamento del Amazonas.

Fuente: SINCHI (Consultado en agosto de 2024)

El análisis de la hidrografía del departamento revela que el Amazonas se integra en cinco zonas hidrográficas: Apaporis, Caquetá, Yari, Putumayo y Amazonas, con una extensión total de 10.802.124,28 hectáreas. Dentro de este conjunto, destacan el río Caquetá, con 2.303.126,24 hectáreas (21,32% del área total), y el río Cahuinari, que abarca 1.502.905,45 hectáreas (13,91%), ambos pertenecientes a la zona hidrográfica Caquetá.

Desde el punto de vista climático, el Amazonas se inscribe en dos regiones: la región Suroriente Amazónico y la región Amazonia Central. La precipitación media anual oscila entre 2.500 mm y 4.000 mm, presentando un régimen monomodal o unimodal influenciado principalmente por la oscilación de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y la distribución de la radiación solar. En la región de Amazonia Central, se registra un máximo de precipitaciones entre mayo y julio, y un mínimo en diciembre y enero; en contraste, en la región Suroriente Amazónico, donde se concentra la mayor parte del departamento, el patrón se invierte, con mínimos en julio y agosto y máximos en enero y diciembre.

La división territorial del Amazonas es compleja, pues conviven diversas figuras de ordenamiento administrativo. Además de los dos municipios y las áreas no municipalizadas, el territorio incluye resguardos indígenas, parques nacionales naturales y reservas forestales. Se destaca la existencia de 25 resguardos indígenas, considerados como propiedades colectivas inalienables, imprescriptibles e inembargables de los pueblos indígenas. Entre ellos, el Resguardo Indígena Predio Putumayo es el de mayor extensión a nivel nacional, abarcando territorios ancestrales como El Encanto, La

Chorrera, Puerto Alegría, Puerto Arica y Puerto Santander (Sinchi, consultado en agosto de 2024).

Tabla 1. División territorial Amazonas.

CATEGORÍA	Área Km ²	Porcentaje
Resguardo Indígena	229,411.15	47.48 %
Reserva Forestal de la Amazonia	80,195.33	16.60 %
Parques Nacionales Naturales	57,221.87	11.84 %
Área Sustraída de la Reserva Forestal de la Amazonia	35,226.80	7.29 %
Otras figuras	27,156.90	5.62 %
Parques Nacionales Naturales y Resguardo Indígena	16,903.99	3.50 %
Reserva Nacional Natural y Resguardo Indígena	15,144.55	3.13 %
Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables	13,990.37	2.90 %
Reserva Nacional Natural	4,682.16	0.97 %
Distrito de Conservación de Agua y Suelo	2,726.04	0.56 %
Reserva Forestal Nacional	311.53	0.06 %
Santuario de Flora	99.27	0.02 %
Santuario de Flora y Resguardo Indígena	2.78	0.00 %
Santuario de Flora y Fauna	0.16	0.00 %
Inconsistencia de límites	90.90	0.02 %
Total general	483,163.80	100.00 %

Fuente: Escobar 2020 (adaptado de Sinchi)

Demografía

El censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2018) proyecta que para el año 2024 el Amazonas contará con 86.318 habitantes, distribuidos en un 51,17% en las cabeceras municipales y un 48,82% en centros poblados y áreas rurales. La densidad poblacional es de 0,79 habitantes por km², y la distribución por sexo se sitúa en 49% mujeres y 51% hombres. Asimismo, se observa que el 60,17% de la población es indígena, posicionando al departamento en el tercer lugar entre las regiones amazónicas en cuanto a población indígena, solo por detrás de Vaupés y Guainía (DANE, 2018).

Respecto a la diversidad étnica, en el Amazonas habitan 22 pueblos indígenas, que se agrupan en al menos 13 familias lingüísticas, entre ellas arawak, andoque, bora, tukano (oriental y occidental), caribe, guaraní, quechua, ticuna, tupí guaraní, yagua y yurí. Según el censo nacional (DANE, 2018), la población autoreconocida como indígena en el departamento ascendía a 38.130 personas, lo que representa el 4,4% del total de la población indígena a nivel nacional. Además, entre los 10 grupos étnicos con mayor representación en el Amazonas, la comunidad ticuna es la dominante, con 13.419 habitantes, como se refleja en los datos poblacionales presentados en la correspondiente tabla.

Este conjunto de elementos, desde la desintegración estructural y las alternativas de conectividad, hasta la paradoja ecopolítica, la ubicación geográfica, la hidrografía, el clima, la división territorial y la diversidad demográfica y étnica, conforma la base para la comprensión de la situación actual del departamento de Amazonas y constituye el punto de partida para la formulación de estrategias en el ámbito de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

2.3. De investigación sobre la Amazonia a investigación desde la Amazonia

El proceso de transformación en el paradigma investigativo de la región amazónica se caracteriza por un giro fundamental: avanzar desde la investigación sobre la Amazonia hacia una investigación que emerge desde la propia Amazonia. Este cambio se consolidó en el marco del “giro ambiental” anunciado en la década de 1990, en el contexto de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, y se materializó a través de tres iniciativas clave impulsadas por la Universidad Nacional de Colombia. Dichas iniciativas, precursoras de la actual Sede Amazonia (creada en 1994) y del Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI, fundado en 1995), han sido determinantes para el establecimiento de una masa crítica de conocimiento regional (Pantevis, 2024).

Las instituciones académicas y de investigación han asegurado la continuidad y estabilidad en la generación de saberes desde y para la región amazónica. Sin embargo, resulta igualmente crucial reconocer el papel de ciertos intelectuales cuyo aporte, por su trascendencia, se ha convertido en “instituciones” por sí mismas. En este sentido, se destacan tres casos: desde la geografía, Ernesto Guhl, profesor de la Universidad Nacional de origen alemán, quien, migrante en medio de la crisis de la Segunda Guerra Mundial, fue clave para el desarrollo de la regionalización del país, aportando obras como Colombia, bosquejo de su geografía tropical (reeditado por la Editorial de la Facultad de Ciencias Humanas de la UN, 2017) y reflexiones sobre los límites y fronteras nacionales, particularmente de la Amazonia; desde la biología de la conservación, Jorge Hernández, autodidacta y profundo conocedor de la diversidad faunística, cuya labor fundamentó la justificación biológica de los parques nacionales; y desde la antropología, Gerardo Reichel Dolmatoff, creador del departamento de antropología de la Universidad de Los Andes, quien despertó el interés académico en los pobladores originarios de la Amazonia (Pantevis, 2024).

La consolidación de la ciencia nacional se vio también impulsada por una amplia masa crítica de investigadores vinculados, en su mayoría, a la Universidad Nacional. Entre ellos se destacan Francisco Correa, Pedro Botero, Carlos Rodríguez, Roberto Pineda, Fernando Franco, Fernando Urbina, Margarita Chávez, François Correa, Juan José Vieco, Sonia Uruburu y, de forma sobresaliente, Camilo Domínguez. Este último, sociólogo y geógrafo con formación doctoral en Belém do Pará e influencias del reconocido geógrafo brasileño Milton Santos, recorrió la Amazonia a través de investigaciones históricas, sociales y geográficas. Su labor le permitió ser designado como el primer director y fundador del Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI) en 1995, colaborando estrechamente con otros expertos de la Universidad Nacional en el impulso del conocimiento regional (Pantevis, 2024).

A finales de la década de 1980 surgieron, además, actores con una visión indigenista y etnográfica que trascendieron el horizonte meramente científico para asumir una misión político-cultural. Martín von Hildebrand, junto al abogado Roque Roldán, se convirtieron en interlocutores de varios presidentes colombianos, defendiendo el indigenismo y el ambientalismo y promoviendo la creación de resguardos en los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés. En 1989, el mismo año en que se estableció la Estación Científica de Leticia, Hildebrand organizó la Fundación Gaia, cuyo objetivo era empoderar a las comunidades y pueblos indígenas amazónicos mediante el apoyo de profesionales en derecho, antropología y salud. Asimismo, su labor de acompañamiento a los descendientes de los sobrevivientes del holocausto del pueblo murui (antes uitoto) en el “Predio Putumayo” y su asesoría en asuntos indígenas para el gobierno de Virgilio Barco fueron decisivas para la transformación constitucional de Colombia en 1991, configurando a la nación como un país multiétnico y pluricultural (Pantevis, 2024).

La Estación Científica de Leticia, creada en 1989, y su evolución hacia el Instituto Imani consolidaron el rol de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Ciencias Naturales, especialmente de los equipos de botánicos y zoólogos, al considerar la Amazonia como un laboratorio privilegiado para la investigación. En ese contexto, investigadores como Pablo Palacios y Santiago Duque se comprometieron a permanecer en la Estación como enlaces fundamentales del departamento de biología, y el profesor Duque ha cimentado una larga trayectoria en el estudio de la limnología amazónica, contribuyendo significativamente al conocimiento de los recursos hídricos de la región (Pantevis, 2024).

No obstante, en un principio, la apuesta institucional por la apropiación de la frontera se tradujo en un esfuerzo convencional mediante la creación de estaciones científicas diseñadas desde el centro, con un alcance limitado para investigar y construir región. La Estación Científica, sin embargo, sirvió de base para una propuesta más audaz y políticamente cualificada. En 1994, bajo la dirección del profesor Páramo, se planteó que el objetivo central debía transformarse: dejar de investigar un territorio ajeno para fomentar la construcción de una comunidad académica y la integración de la frontera a la Nación, redefiniendo así la misión universitaria en las regiones de frontera (Pantevis, 2024).

Esta visión se materializó en el documento CONPES de 1995, cuyo borrador fue elaborado por Guillermo Páramo. Dicho documento sentó las bases de la política nacional que impulsó a la Universidad Nacional a crear sedes en las fronteras, orientadas a transformar estas áreas en regiones integradas al resto del país. Entre sus ejes fundamentales destacan la formación de comunidades académicas locales y la integración de las regiones fronterizas, propuestas que se derivaron de las transformaciones constitucionales de 1991 (Páramo, 1995; Zárata & Palacio, 2017).

Páramo, al referirse a los “herederos de la Comisión Corográfica”, evocó el legado de Manuel Ancízar y sostuvo que la Universidad Nacional continuaba el espíritu de aquella Comisión, reconociendo que “nuestras selvas, ríos y montañas todavía son tierra incógnita” y afirmando que “la herencia de las sociedades milenarias está por descubrirse, pero es despreciada, incomprendida y sometida al aniquilamiento”. Esta alusión no solo abarcaba la Amazonia, sino también otras regiones de integración

fronteriza, como el Caribe (San Andrés y Providencia), La Guajira, el Andén Pacífico y Arauca (Páramo, 1995).

En el marco de la política institucional de la primera mitad de la década de 1990, el documento CONPES propuso principios fundamentales: reconocer a la región como una unidad geográfica e histórica, promover un desarrollo sostenible, facilitar la gobernabilidad para la integración, valorar el saber de las comunidades locales y reafirmar su cultura, implementar esquemas investigativos flexibles e interdisciplinarios, y socializar y popularizar el conocimiento, priorizando su devolución a las comunidades. Este enfoque desafiaba la tendencia a privilegiar la publicación en revistas indexadas para mejorar la remuneración de los académicos, orientándose en cambio hacia las prioridades propias de las regiones fronterizas (Páramo, 1995).

La visión de Páramo trascendió la mera investigación y se centró en la formación de talento humano propio en las fronteras, buscando romper la dependencia del conocimiento centralizado y reconocer la importancia del saber local, milenario e indígena. Así, se promovió la interrelación sinérgica con naciones vecinas y se impulsó una transformación que cuestionaba la hegemonía eurocéntrica del conocimiento científico, reafirmando “el sentido original y propio de la Universidad Nacional” como fundamento inmutable (Páramo, 1995).

En este contexto, se consolidaron dos instituciones fundamentales en 1993: el Instituto SINCHI y el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. El primero, creado a partir de la transformación de la Corporación Colombiana para la Amazonia Araracuara mediante la Ley 99, se organizó como una corporación civil sin ánimo de lucro, vinculada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y se orienta a la realización, coordinación y divulgación de estudios de alto nivel sobre la realidad biológica, social y ecológica de la Amazonia (Pantevis, 2024). Por su parte, el Instituto Humboldt, también fundado en 1993 en el marco del Sistema Nacional Ambiental (SINA), tiene la función de generar el conocimiento necesario para evaluar el estado de la biodiversidad en Colombia, abarcando recursos hidrobiológicos y genéticos, y ha impulsado el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SIB Colombia) y la creación del inventario nacional de biodiversidad. En años recientes, el Instituto Humboldt ha desarrollado programas innovadores, como “BiodiverCiudades al 2023”, que buscan integrar la biodiversidad y la sociedad mediante procesos de participación ciudadana y fortalecimiento de la gobernanza sostenible (Pantevis, 2024).

En conjunto, estos procesos y la articulación de diversas iniciativas representan el paso crucial de una investigación sobre la Amazonia a una investigación que emana desde la propia región, fundamentada en la consolidación de una comunidad académica local, el reconocimiento de saberes tradicionales y la implementación de políticas integradoras. Este cambio paradigmático no solo ha transformado el enfoque científico, sino que también ha impulsado una visión descolonizada de la misión de la Universidad en las fronteras, orientada a la transformación y el desarrollo integral de la región amazónica.

2.4. **Agenda Prospectiva, Plan Estratégico de CYT y Proyecto SyGA**

La nueva década del siglo XXI se inaugura con iniciativas innovadoras en el ámbito de la ciencia y la tecnología en la región amazónica, encabezadas por Colciencias. En este contexto, se propuso la elaboración de una Agenda Prospectiva, cuyo desarrollo implicó el liderazgo conjunto de diversos actores, en particular el Sinchi y la Universidad Nacional de Colombia sede Amazonia, en Leticia. Esta agenda convocó a numerosas instituciones, grupos sociales, investigadores independientes, ONGs y otros interesados, y planteó un giro metodológico en la forma de realizar investigaciones, adoptando en sus inicios un enfoque de “investigación-acción-participativa” que, posteriormente, se consolidaría en el paradigma de la transdisciplinariedad (Pantevis, 2024).

El punto de partida para esta Agenda Prospectiva fue el reconocimiento de la Agenda 21, producto de la Cumbre de Río de Janeiro en 1992, la cual constituye un antecedente esencial en materia de desarrollo sostenible. La Agenda 21, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), se estructura en cuatro secciones que abarcan dimensiones sociales y económicas, conservación y gestión de recursos, y el fortalecimiento de diversos actores, incluidos niños, jóvenes, mujeres, ONGs, autoridades locales, empresas, trabajadores y pueblos indígenas, así como los medios de aplicación, entre los cuales se encuentran la ciencia, la transferencia tecnológica, la educación, las instituciones internacionales y los mecanismos financieros (ONU, 1992). En este marco, la Agenda Prospectiva también abordó un contexto político-institucional departamental caracterizado por conflictos en la dirección local, al evidenciarse, por ejemplo, la renuncia de alcalde y gobernador en momentos críticos. Asimismo, se introdujeron por primera vez aspectos sociopolíticos esenciales para comprender la región, tales como la inquietud por la creciente concentración urbana y la consiguiente deterioración de los servicios públicos. Una de las propuestas innovadoras consistió en transformar al Amazonas en un parque científico-tecnológico, iniciando con la construcción de un Centro de Pensamiento basado en una red de investigadores amazónicos; si bien el parque tecnológico no llegó a materializarse, la red y el Centro de Pensamiento han tenido avances significativos, y las bases de datos institucionales han experimentado un crecimiento notable (Pantevis, 2024).

Posteriormente, surgió el Plan Estratégico Departamental de Ciencia y Tecnología Amazonas (PEDCTI), otra iniciativa de Colciencias que, a una década de la Agenda Prospectiva, permitió refrescar y actualizar las estrategias previas. Aunque liderado por la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia, el PEDCTI siguió una metodología de investigación participativa que involucró a instituciones de investigación, entidades públicas y privadas, y diversos grupos sociales, estableciendo así un contexto de referencia para futuras iniciativas en la región.

En el mismo marco, emergen visiones contemporáneas que desafían los supuestos tradicionales de la ciencia. Entre estas, sobresalen la decolonialidad frente a la perspectiva eurocéntrica, la promoción de la interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad y el fomento del diálogo de saberes, conceptos que reconfiguran la manera de concebir y ejecutar la investigación en la región amazónica.

Finalmente, en los albores del siglo XXI, la Sede Amazonia de la Universidad Nacional, en un contexto de alta turbulencia institucional y con amenazas a la continuidad de las sedes de frontera, gestionó el Proyecto SyGA en colaboración con la agencia de cooperación holandesa NUFFIC. Este proyecto, denominado Sostenibilidad y Gestión Ambiental (SyGA), se desarrolló durante más de cuatro años y representó un aporte crucial para el fortalecimiento institucional de la sede. Entre los logros alcanzados se encuentran la calificación de tres profesores con becas de doctorado en los Países Bajos, la transformación del centro de documentación en una biblioteca, la mejora de infraestructuras (con la implementación de un sedero educativo y alojamientos), el financiamiento de salidas de campo, la creación de la Revista Mundo Amazónico, el impulso a la formulación de un doctorado en Estudios Amazónicos, y el desarrollo de una robusta red de investigadores amazónicos que ha permitido avances significativos en la divulgación y socialización del conocimiento científico. Además, este proyecto facilitó la participación en UNAMAZ, la Red de Universidades de la Panamazonia, y se ejecutaron alianzas estratégicas con la ONG Tropenbos y otras instituciones nacionales e internacionales, demostrando la capacidad de integración y cooperación de la región en un escenario global (Pantevis, 2024).

En conjunto, la Agenda Prospectiva, el PECTI y el Proyecto SyGA constituyen elementos fundamentales en el proceso de transformación de la investigación en la Amazonia, al propiciar un giro desde una mirada externa hacia una investigación que emana desde la misma región. Este cambio no solo fortalece la capacidad científica local, sino que también contribuye a la integración regional, el reconocimiento de saberes tradicionales y la construcción de un modelo de desarrollo sostenible y descolonizado en el contexto de la globalización.



03B

Marco Normativo

A continuación, se relacionan los instrumentos jurídicos, normativos a nivel internacional, nacional y local pertinentes en el contexto de la formulación de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación

- Nivel Internacional

Las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación constituyen un elemento fundamental para la transición hacia el desarrollo sostenible (DNP, 2021), convirtiéndose en una parte integral de la política económica de una amplia gama de países, tanto avanzados como emergentes, como una respuesta adecuada a los desafíos y oportunidades de la globalización. Durante años, diversos países alrededor del mundo han experimentado una gran diversidad de políticas y reformas. Pero el éxito de estas reformas y, en general, la calidad de las políticas públicas ha variado considerablemente (DNP, 2021).

Inicialmente, las Políticas Orientadas por Misión (POM) y las Políticas de Innovación Transformativa (PIT) hicieron parte de una apuesta a nivel global por generar respuestas a los desafíos sociales y ambientales más apremiantes. Por un lado, las POM lideraron muchas de las políticas, programas y proyectos alrededor de la Unión Europea. Por ejemplo, el nuevo Programa Marco de Investigación e Innovación para el periodo 2021-2027, sucesor de Horizonte 2020 tiene una orientación por misiones, siguiendo las recomendaciones que Mariana Mazzucato preparó para la Comisión Europea (European Commission, 2021). Así mismo, países como España o ciudades como Valencia o Manchester han seguido el enfoque de misiones para orientar sus políticas de CTel. Por otro lado, varios países alrededor del mundo se encuentran desarrollando procesos para la implementación de PIT en diversas áreas de la economía como es el caso de Finlandia para integrar diversos modos de movilidad ciudadana y de Sudáfrica para la provisión ecológica de agua (DNP, 2021).

Desde la Innovación Transformativa, las políticas, son el resultado de un complejo entramado de toma de decisiones que involucran a actores muy diversos. Para ese fin, la recuperación de las singularidades de los países que componen la región se ubica en el primer plano del análisis, con el propósito de comprender que, tanto en el nivel analítico como en el de la acción política, ciertas características no pueden ser universalizables (DNP, 2021).

En concordancia con lo anterior, Colombia actualmente hace parte del Consorcio de Políticas de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés) y con el acompañamiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se han desarrollado experimentos de innovación transformativa en el país como el escalamiento del programa Vive Labs, la participación de actores regionales en el proceso de desarrollo de políticas en Cali, el desarrollo de laboratorios de creatividad en escuelas rurales de Ibagué, entre otros (DNP, 2020).

Estos enfoques serán abordados a profundidad en el apartado metodológico del presente documento técnico, teniendo en cuenta que es a partir de estos que se estructura la Política Pública de CTel del departamento, siguiente con los lineamientos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

De otro lado, la Agenda ODS 2030 (ONU, 2015) es una dirección urgente, inclusiva y creadora de valor hacia la sostenibilidad que requiere tanto esfuerzos de investigación como nuevos enfoques políticos a escala territorial, en el que la Nueva Agenda Urbana NAU (ONU, 2015) tiene grandes implicaciones respecto a la implementación de los ODS. La sostenibilidad no puede lograrse simplemente optimizando los sistemas existentes,

y debe tener en cuenta las interacciones y compensaciones entre diferentes objetivos (TIPC, 2021). A pesar de los grandes avances en esta materia en las últimas décadas, con la profundización en el despliegue de instrumentos cada vez más sofisticados para la regulación y la promoción de las actividades en el sector.

En materia de sostenibilidad se encuentra vigente el Acuerdo de París 2015, un instrumento a través del cual se establece un marco político a largo plazo para que los países reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero y fortalezcan sus capacidades de adaptación al cambio climático, fomentando de las capacidades de los países en vía de desarrollo para hacer frente a los desafíos que plantea el cambio climático por medio del desarrollo y la transferencia de tecnología (Naciones Unidas, 2016).

Recientemente, durante la COP16 realizada en Cali (Colombia), la comunidad internacional destacó a la Amazonía como una región prioritaria y reconoció la importancia de alianzas multilaterales y el apoyo de fondos internacionales para la preservación ambiental. Por ejemplo, se creó la Coalición Mundial por la Paz con la Naturaleza, una iniciativa liderada por Colombia y respaldada por 30 países, orientada a enfrentar la crisis climática, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

En materia de articulación con los Pueblos Indígenas, se tiene en cuenta la siguiente normativa:

- Convenio 169 de la OIT: es un tratado internacional adoptado en 1989, cuyo propósito es proteger los derechos de los pueblos indígenas y tribales, garantizando su participación activa en las decisiones que afectan sus tierras, recursos naturales, cultura, identidad y formas de vida. Este convenio es una herramienta fundamental para promover la equidad, la no discriminación y la inclusión de estos pueblos en los procesos de desarrollo.
- Tratado de Cooperación Amazónica (TCA): Este tratado busca garantizar que las poblaciones indígenas participen en los beneficios del desarrollo sostenible y sean incluidas en la toma de decisiones sobre la conservación de sus territorios.
- Nivel Nacional y Departamental

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Colombia adoptó el documento CONPES 3918 donde define una ruta para el seguimiento a la implementación de los ODS. Esta estrategia del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) tiene como punto de partida la exposición de unas metas e indicadores que, acompañados de una estrategia de regionalización, se deben ajustar a las características de los territorios con el propósito de cerrar las brechas existentes en torno al desarrollo.

La implementación de los ODS en Colombia se ajusta a la visión internacional con acciones orientadas a generar sinergias en las diferentes dimensiones del desarrollo: ambiental, social y económica. Para lograr este equilibrio se promueve la integración de diferentes sectores como: gobierno, academia, industria y sociedad civil organizada, cuyo objetivo es la identificación de puntos de encuentro y/o conflictos en las políticas y estrategias públicas para alcanzar los ODS. Esto “incluye agendas participativas, interdisciplinarias y regionales que ayuden a planear los esfuerzos nacionales de inversión en CTel” (DNP, 2018) y a las soluciones de los retos en torno al desarrollo y acceso a tecnología y conocimientos.

Desde la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 -Documento CONPES 4069- se busca acrecentar los aportes de la CTel a las dimensiones del desarrollo: social, ambiental, económico y sostenible. Por medio de la implementación de un enfoque diferencial, territorial y participativo se promueve no solo el desarrollo para las regiones sino también, los cambios culturales y la consolidación de una sociedad de conocimiento. Para ello, la Política Nacional propone diferentes acciones regionales de CTel enfocadas en la dinamización de la producción y transferencia de conocimiento a la sociedad colombiana, así como del fortalecimiento de los procesos de investigación y creación” (DNP, 2021).

Este documento CONPES fue construido usando los más recientes avances en materia de política de CTel, incluyendo los lineamientos de la innovación transformativa. La vía para adoptar los lineamientos de innovación transformativa inició con la construcción del Libro Verde, considerado como un instrumento para contribuir a la solución de los desafíos sociales, económicos y ambientales en el marco de los ODS. Así, surge la necesidad de formular una Política Nacional que además de contribuir al crecimiento económico, le aporte a la solución los retos globales en el marco de la innovación transformativa.

Lo anterior, le da vida a una Política Nacional donde la direccionalidad del desarrollo tecnológico está relacionada con los sistemas sociotécnicos y en esa instancia aparecen los nichos como escenarios de experimentación, desarrollo e innovación. Esta política realiza un diagnóstico de las capacidades en CTel alrededor de siete ejes: (i) fomento a vocaciones; (ii) generación de conocimiento; (iii) uso del conocimiento; (iv) apropiación del conocimiento; (v) potencialidades regionales, sociales, e internacionales; (vi) factores dinamizadores, y (vii) recursos financieros. También, incluye las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios 2019 y define acciones para fomentar su despliegue y fortalecer las capacidades en CTel del país en los siete ejes mencionados.

Desde la Política Nacional se establece un modelo de gobernanza para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación- SNCTI. El SNCTI, en cabeza del Ministerio de Ciencia cuenta con cinco organismos asesores dentro de los cuales se encuentran el Consejo Asesor de CTel; los Consejos de los Programas Nacionales de CTel; los Consejos Departamentales de CTel; el Consejo de Beneficios Tributarios, y el Consejo Nacional de Bioética.

Así mismo, el Decreto 1651 de 2019, establece que las Comisiones Regionales de Competitividad deben articularse con las distintas instancias departamentales y territoriales que desarrollen actividades dirigidas a fortalecer la competitividad e innovación en los departamentos, entre ellas, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología, e Innovación (CODECTI), así como los Comités Universidad Empresa Estado.

En materia de sostenibilidad, Colombia ratificó su participación en el acuerdo de Paris 2015 durante el año 2018 reafirmando el compromiso del país con la lucha contra el cambio climático y la implementación de políticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Cancillería de Colombia, 2018), y a través de instrumentos jurídicos como:

- Ley 1931 de 2018 donde se promueve la implementación del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) que provee datos esenciales para la toma de decisiones estratégicas
- Ley 2169 de 2022 conocida como la Ley de Acción Climática, establece metas

como ser carbono neutro para 2050 y la reducción de la deforestación a cero para 2030

- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que busca disminuir la vulnerabilidad del país ante los efectos del cambio climático, incrementando la capacidad de respuesta y adaptación de los sectores económicos y sociales. Incluye acciones específicas para sectores como agricultura, salud, infraestructura y recursos hídricos (Alcaldía de Bogotá, 2018)
- Ley 191 de 1995. Ley de Fronteras: se enfoca en promover el desarrollo sostenible de las zonas de frontera, como el departamento del Amazonas, que limita con Brasil y Perú. El objetivo principal de la ley es impulsar el desarrollo social y económico de estas regiones, garantizando al mismo tiempo la protección del medio ambiente, facilitando la creación de proyectos binacionales y trinacionales para abordar desafíos comunes, como la conservación de la biodiversidad, la gestión de cuencas hidrográficas y la promoción del turismo ecológico.
- Ley 99 de 2019. Ley de Pago por Servicios Ambientales (PSA): esta ley establece un marco para implementar incentivos económicos a individuos y comunidades que participan en la conservación de los ecosistemas. Es particularmente relevante para el Amazonas, ya que promueve la preservación de bosques tropicales mediante el pago por servicios ambientales como la captura de carbono y la protección de fuentes hídricas. Así mismo, se tiene el proyecto pago por conservación de la selva amazónica que ofrece incentivos financieros a las comunidades indígenas y campesinas que participan en la protección de los bosques amazónicos, compensando los esfuerzos de conservación y promoviendo prácticas agrícolas sostenibles.

Para el sector educativo, Colombia cuenta con la Ley 115 de 1994, conocida como la “Ley General de Educación”, la cual garantiza el acceso a la educación. Sin embargo, en el Amazonas, su implementación enfrenta múltiples desafíos, como la dificultad de acceso a las escuelas, la falta de infraestructura adecuada, las barreras geográficas y la ausencia de recursos pedagógicos adaptados a las necesidades locales (Congreso de Colombia, 1994). Además, el sistema educativo ha sido históricamente homogeneizador, sin reconocer plenamente la diversidad cultural, lingüística y epistemológica de los pueblos indígenas de la región (Molina-Betancur, 2012).

La ley permite la adaptación de currículos para reflejar la diversidad cultural y las necesidades locales, pero esto aún no se ha materializado de manera efectiva en la Amazonía. En este sentido, los currículos deben construirse desde el pensamiento y la cosmovisión indígena, incorporando el conocimiento ancestral, el aprendizaje desde los espacios sagrados como la maloca, la chagra y los ríos, así como el fortalecimiento de las lenguas nativas. La implementación del Sistema Educativo Indígena Propio (SEIP) - Capítulo Amazónico es fundamental para garantizar una educación que no solo respete, sino que revitalice la identidad y el conocimiento de los pueblos indígenas, promoviendo su autonomía y pervivencia cultural (Herrera Mejía, 2022).

Así mismo, se encuentra el Decreto 1075 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector de Educación”. Este decreto establece las bases para la educación virtual y a distancia, un aspecto crucial para una región como el Amazonas, donde las barreras geográficas dificultan el acceso regular a las escuelas. Además, el decreto fomenta la investigación científica en regiones rurales y apartadas, desarrollando programas educativos virtuales y semipresenciales que usen tecnologías móviles, como tabletas

y teléfonos celulares, para llevar la educación a las comunidades más alejadas, complementando las clases presenciales con plataformas de aprendizaje en línea.

El desarrollo del sector salud en el Amazonas está regulado por un conjunto de marcos normativos que tienen como objetivo garantizar el acceso equitativo a servicios de salud, promoviendo un enfoque que integre la CTel para mejorar la calidad de la atención sanitaria y adaptarla a las necesidades específicas del territorio. A continuación, se presentan las normativas y políticas más relevantes que regulan el sector salud en el departamento y su relación con las estrategias de CTel.

- Ley 100 de 1993: esta ley establece el Sistema Integral de Seguridad Social en Salud, y tiene como objetivo garantizar el acceso universal y la calidad en la prestación de los servicios de salud. El Departamento de Amazonas, siendo una región con características geográficas y sociales complejas, ha adoptado estas disposiciones como un marco normativo para asegurar la cobertura y la efectividad de los servicios de salud a través de la red pública hospitalaria (Función Pública, 1993)
- Ley 715 de 2001: define las competencias en salud de los departamentos, distritos y municipios, con énfasis en la organización, dirección y administración de la red de instituciones públicas prestadoras de servicios de salud. En el Amazonas, esta ley regula la articulación de las unidades prestadoras de servicios de salud, promoviendo un enfoque integral que permita la optimización de recursos y el acceso equitativo a los servicios de salud, especialmente en las zonas rurales y dispersas (Función Pública, 2001).
- Acuerdo Municipal 028 de 2007 y Decreto 1631 de 2007: se establecen lineamientos para la promoción de la salud y la calidad de vida en el departamento mediante la cooperación interinstitucional y la participación comunitaria. Estos marcos normativos fomentan la integración de diversos actores, incluyendo entidades públicas, privadas y comunitarias, para abordar de manera integral los determinantes sociales de la salud, tales como la educación, el acceso al agua potable y la seguridad alimentaria. Estas normativas promueven un enfoque intersectorial que es esencial para implementar con éxito las estrategias de CTel en el sector salud del Amazonas, maximizando los recursos y adaptando las intervenciones a las características particulares de la región.
- Ley 1419 de 2010. Promoción de la Telemedicina en Colombia: establece el marco normativo para la promoción y el desarrollo de la telemedicina en Colombia, con el objetivo de mejorar el acceso a servicios de salud en áreas rurales y remotas, como el departamento del Amazonas. Esta ley reconoce a la telemedicina como una herramienta fundamental para superar las barreras geográficas que limitan el acceso a servicios especializados, y fomenta la implementación de estaciones de telemedicina que faciliten la atención a distancia. En el contexto del Amazonas, donde la dispersión geográfica y el acceso limitado a servicios especializados son desafíos importantes, la telemedicina representa una oportunidad significativa para reducir las desigualdades en salud. La Ley 1419 fomenta no solo la prestación de consultas a distancia, sino también la capacitación del personal médico en el uso de tecnologías digitales, garantizando que las comunidades más alejadas tengan acceso a atención de calidad mediante herramientas avanzadas. Esta ley es clave para implementar estrategias de CTel que permitan superar los retos específicos del territorio amazónico (Función Pública, 2010).

- Ley 1438 de 2011: Esta ley reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud e impulsa la conformación de redes integradas de servicios de salud para mejorar la disponibilidad, continuidad e integralidad de la atención sanitaria. En el contexto del Amazonas, la conformación de redes integrales de servicios permite una mejor coordinación de los recursos disponibles, favoreciendo la prestación de servicios tanto intramurales como extramurales, de acuerdo con la capacidad de cada municipio y la demanda de la población (Función Pública, 2011).

Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud: en Colombia, tiene como objetivo fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar la calidad y el acceso a los servicios de salud. Esta política se enfoca en promover la investigación en salud, fortalecer la formación de recursos humanos, y fomentar la integración de la medicina tradicional y la occidental mediante enfoques interculturales. En el Amazonas, esta política se alinea con las estrategias de promoción de centros de salud interculturales y el uso de tecnologías digitales, como la telemedicina, para atender a las comunidades más alejadas. La política también apoya la colaboración entre universidades, centros de investigación y comunidades locales, con el fin de desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras que respondan de manera eficaz a los desafíos del territorio, mejorando la capacidad de respuesta del sistema de salud y garantizando un acceso equitativo a servicios de calidad (Minciencias, 2022).



**Capacidades en ciencia,
tecnología e innovación
del departamento de
Amazonas**

El análisis de las capacidades del ecosistema de CTel del Amazonas se estructuró de acuerdo con los ejes propuestos por el CONPES 4069: (1) Fomento a vocaciones en CTel, (2) Generación de conocimiento, (3) Uso del conocimiento, (4) Apropiación del conocimiento, (5) Potencializadores regionales, (6) Dinamizadores regionales y (7) Recursos financieros.

4.1. Fomento a Vocaciones Científicas

En la última década, Colombia ha implementado diversas iniciativas para formar capital humano con las habilidades necesarias para impulsar la ciencia, tecnología e innovación (CTel). Entre estas, el programa Ondas ha sido clave para estimular la curiosidad científica en niños, niñas y adolescentes, creando una base temprana de interés en el conocimiento científico y tecnológico. Este programa ha impactado a miles de estudiantes en todo el país, conectándolos con proyectos de investigación desde las primeras etapas de su formación (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2021). Asimismo, el programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores, que ofrece becas-pasantía para jóvenes universitarios, ha permitido que estudiantes se involucren en proyectos de investigación desde sus etapas formativas, facilitando su inserción en redes de conocimiento académico y científico (MinCiencias, 2021). Los semilleros de investigación han sido otra estrategia fundamental, promoviendo vocaciones científicas desde diferentes niveles educativos y contribuyendo a que los estudiantes participen activamente en procesos de investigación y se integren en comunidades académicas más amplias (CONPES 4069, 2021).

Sin embargo, al analizar el fomento a las vocaciones científicas en el departamento del Amazonas, es necesario reconocer los desafíos que enfrenta la región en términos educativos y cómo estos impactan directamente en la capacidad de generación de CTel. A pesar de los esfuerzos a nivel nacional y departamental, las limitaciones en infraestructura educativa, la escasez de docentes especializados en áreas científicas y la falta de acceso a recursos tecnológicos y conectividad digital han restringido el alcance de estas iniciativas en el Amazonas (DNP, 2019; MinCiencias, 2021). Además, la dispersión geográfica del departamento y las dificultades logísticas han dificultado la implementación de programas como Ondas o los semilleros de investigación en muchas zonas rurales (MinCiencias, 2021).

A pesar de estos retos, es esencial que las estrategias de fomento a vocaciones científicas se adapten a las realidades locales del Amazonas, considerando su enorme potencial en áreas como la biodiversidad, la sostenibilidad y los conocimientos ancestrales. Un enfoque territorializado que promueva la inclusión de saberes tradicionales y que aproveche la riqueza natural del departamento puede convertirse en una vía efectiva para involucrar a las nuevas generaciones en el desarrollo científico y tecnológico, potenciando un ecosistema de CTel más inclusivo y adaptado a las necesidades locales (CONPES 4069, 2021; Misión Internacional de Sabios, 2019).

Educación en el Amazonas

El departamento del Amazonas, compuesto por dos municipios y nueve áreas no municipalizadas, cuenta con un total de 21 establecimientos educativos: 18 oficiales y 3 no oficiales (Ministerio de Educación, 2021). La mayoría de los estudiantes se concentran en la zona urbana, aunque el departamento cuenta con un índice de ruralidad en educación del 49.6% (Mineducación, 2023). El desempeño académico del departamento en las pruebas Saber 11 ha sido consistentemente bajo, ubicándose entre los tres últimos departamentos del país. En el año 2023, el Amazonas obtuvo un puntaje promedio de 225, muy por debajo del promedio nacional de 258 puntos, y también inferior a otros departamentos amazónicos como Putumayo (248 puntos), Guaviare (242) o Caquetá (239 puntos; Ministerio de Educación, 2024). Si bien, desde 2019 el puntaje obtenido en las pruebas saber 11 ha venido incrementando levemente siempre se ha mantenido muy por debajo del promedio nacional.

En términos de cobertura educativa, la tasa de cobertura neta en educación básica y media en el Amazonas supera el 77,2%, pero aún está por debajo del promedio nacional del 91.5%. Además, se enfrenta a tasas de repitencia escolar del 10%, y una deserción escolar intra-anual del 6.1%, cifras superiores al promedio nacional de 4.4% (SINEB, 2023). En 2023, la tasa de deserción alcanzó un 4,16% en educación básica, 8,76% en educación básica secundaria y 7,69% en educación media. Estas tasas de deserción y repitencia reflejan las dificultades persistentes en la calidad de la educación en el departamento.

El Amazonas refleja las limitaciones académicas con las que los estudiantes enfrentan la transición hacia la educación superior. Esto tiene implicaciones directas para el desarrollo de vocaciones científicas en el departamento, ya que los bajos puntajes y la falta de formación adecuada limitan la capacidad de los estudiantes para involucrarse en procesos de ciencia, tecnología e innovación (CTel). En consecuencia, es fundamental que se implementen políticas educativas que mejoren tanto la calidad como el acceso a la educación en la región, con el fin de preparar a las nuevas generaciones para participar activamente en el ecosistema de CTel del Amazonas.

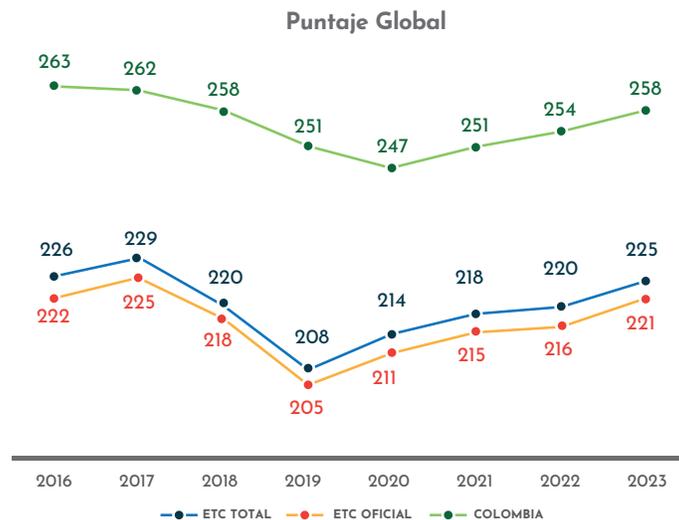


Figura 2. Resultados pruebas saber 11 Amazonas ETC oficiales y no oficiales 2016 y 2023 – Tomada de Mineducación (2023)

Es fundamental reconocer, de acuerdo con lo expuesto en la sección anterior, que la educación en el Amazonas enfrenta desafíos que no siempre se reflejan adecuadamente en los resultados de las pruebas estandarizadas, como las pruebas Saber 11. La educación en la región está mayormente influenciada por un enfoque “occidentalizado”, que se aleja de las realidades culturales y lingüísticas de la población local, la cual es mayoritariamente indígena. Como se mencionó anteriormente, la educación pública, que atiende a la mayoría de los estudiantes en el departamento, muestra menores resultados en comparación con otras regiones del país. Esto puede estar vinculado a varios factores.

En primer lugar, las pruebas estandarizadas no consideran las asimetrías culturales y lingüísticas que caracterizan a gran parte de la población en el Amazonas. Un número significativo de estudiantes indígenas habla el español como segunda lengua, siendo su lengua materna la de su comunidad étnica. Esta barrera lingüística influye directamente en el rendimiento en pruebas diseñadas con un enfoque monolingüe, lo que coloca a estos estudiantes en una situación de desventaja estructural desde el principio (Ministerio de Educación, 2021). Además, la educación que reciben los niños y jóvenes indígenas en sus comunidades incluye una vasta gama de saberes tradicionales, que abarcan conocimientos profundos sobre el manejo del entorno natural, la botánica, la producción de alimentos y los rituales culturales, entre otros. Estos conocimientos son vitales para la supervivencia y el desarrollo de las comunidades indígenas, pero no son valorados ni evaluados por las pruebas estandarizadas.

En segundo lugar, las condiciones de la infraestructura educativa en el Amazonas son considerablemente más precarias en comparación con otras regiones del país, especialmente en las zonas rurales dispersas. Muchas de las escuelas rurales están desatendidas, enfrentando escasez de recursos y de personal docente cualificado, lo que limita gravemente la calidad de la enseñanza. El acceso irregular a estas instituciones educativas y la falta de recursos adecuados (libros, material pedagógico, infraestructura digital) refuerzan las desigualdades, haciendo que los estudiantes del Amazonas no solo enfrenten barreras culturales, sino también logísticas y materiales que afectan directamente su desempeño académico (DNP, 2021).

Si bien es comprensible que el Estado necesite medir la calidad educativa a través de un sistema estandarizado, este enfoque ignora las particularidades territoriales del Amazonas, y subvalora otros tipos de conocimiento igualmente valiosos, como los saberes tradicionales transmitidos dentro de las comunidades indígenas. Si estos exámenes consideraran de manera integral los conocimientos indígenas, como los relacionados con el medio ambiente, los sistemas agrícolas locales o la medicina tradicional, los estudiantes del Amazonas podrían destacar y posiblemente superar a los de otras regiones en estos campos. El enfoque actual, sin embargo, excluye este tipo de saberes y se centra en una concepción limitada del éxito académico, basada en estándares homogéneos que no reflejan la realidad diversa del país.

Por lo tanto, las políticas educativas y las herramientas de evaluación deberían tratar de adaptarse a las necesidades y contextos culturales del Amazonas. Esto no solo contribuiría a mejorar los resultados de los estudiantes en pruebas estandarizadas, sino que también validaría y preservaría los conocimientos tradicionales, que son esenciales para la identidad y el bienestar de las comunidades indígenas. La inclusión

de estos saberes en la evaluación educativa podría representar un avance significativo hacia una educación más equitativa, inclusiva y representativa de la diversidad cultural del país.

Educación superior

El departamento del Amazonas cuenta con la presencia de tres universidades públicas: la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), que ofrece 30 programas profesionales, 22 tecnologías, 13 especializaciones y 15 maestrías, todas en modalidad virtual; la Universidad de la Amazonia, que imparte un programa de pregrado y dos especializaciones en modalidad presencial, aunque la oferta académica depende de la demanda; y la Universidad Nacional de Colombia, que tiene sede en el departamento con un programa de especialización, una maestría, un doctorado, 48 programas de pregrado bajo la modalidad del Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA) y tres pregrados presenciales bajo la modalidad Programa de Admisión Especial con Enfoque Territorial (PAET). Además, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) tiene una sede regional en el Amazonas, ofreciendo una cantidad variable de programas técnicos y tecnológicos presenciales que cubren la mayor parte de la demanda en formación técnica y tecnológica del territorio.

A pesar de esta oferta académica, el acceso a la educación superior en el Amazonas sigue siendo muy limitado en comparación con otras regiones del país. En el año 2023, la tasa de cobertura bruta en educación superior en el departamento fue de apenas 7,7%, una cifra significativamente inferior al promedio nacional del 55,4% (Ministerio de Educación, 2023). Además, solo el 21% de los estudiantes del Amazonas logran hacer la transición hacia la educación superior, muy por debajo del promedio nacional del 43% (Ministerio de Educación, 2023). Estos datos ponen de manifiesto uno de los principales desafíos para el fomento de vocaciones científicas en el departamento: la baja tasa de acceso a la educación superior, que limita el desarrollo del capital humano necesario para fortalecer la ciencia, tecnología e innovación en la región.

Este panorama evidencia la necesidad de implementar estrategias que incrementen el acceso a la educación superior en el Amazonas. Mejorar las tasas de ingreso no solo contribuiría al desarrollo académico y profesional de los jóvenes, sino que también fomentaría una mayor participación en programas de CTel, cruciales para el crecimiento económico y social del departamento. El fortalecimiento de las alianzas interinstitucionales, la mejora en la conectividad digital y la expansión de programas de becas y apoyo financiero podrían ser medidas efectivas para superar este obstáculo y aumentar la inclusión educativa en el territorio.

Las matrículas en educación superior han presentado variaciones, a nivel de pregrados, que para Mineducación incluye programas técnicos, tecnólogos y universitarios, presentó una reducción importante entre el año 2020 con 1014 inscritos a 2023 con 718, es decir, una reducción del 29% en las matrículas a pregrado. A nivel de posgrados la variación es menor, en 2020 hubo 62 matrículas y en 2023 52, lo cual muestra una reducción del 16.2% con respecto al 2020, figura 3.

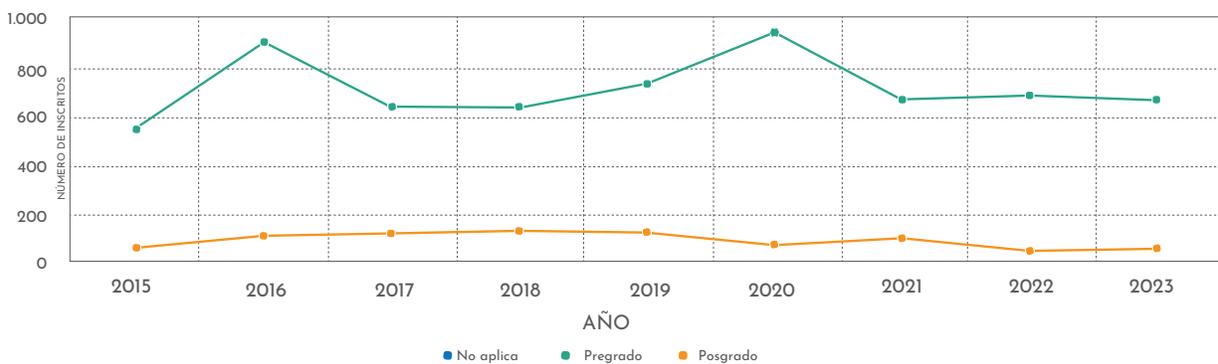


Figura 3: Gráfico comparativo Histórico por nivel académico Matriculados Amazonas – Tomada de MinEducación (2023)

A pesar de los esfuerzos para fomentar la educación superior en el Amazonas, los indicadores muestran una realidad desafiante cuando se compara con el resto del país. En 2023, el departamento tuvo un total de 720 personas matriculadas en programas de educación superior, mientras que a nivel nacional la matrícula alcanzó las 2.475.833 personas, lo que representa apenas el 0.03% del total nacional (Ministerio de Educación, 2023). Esta cifra refleja la necesidad de incrementar significativamente la participación del departamento en la formación académica avanzada.

Al desglosar los datos por niveles de formación, se observa que la educación tecnológica en el Amazonas es 33% menor en comparación con la formación universitaria (Ministerio de Educación, 2023), lo que resalta la importancia de instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) para el territorio. El SENA desempeña un papel crucial en la oferta de programas técnicos y tecnológicos, que son fundamentales para el desarrollo de habilidades prácticas en la región. Sin embargo, esta tendencia también plantea desafíos, ya que la formación tecnológica, que es esencial para impulsar la CTel en el territorio, sigue siendo limitada. Fortalecer programas como los semilleros de investigación en este nivel de formación podría abrir espacios para el desarrollo de capacidades científicas desde etapas tempranas. Además, la adopción de herramientas tecnológicas y metodologías de enseñanza que promuevan el uso y la generación de conocimiento contribuiría a la creación de procesos de innovación y desarrollo tecnológico en la región.

En cuanto a los programas de posgrado, la matrícula en especializaciones, maestrías y doctorados ha mostrado un comportamiento oscilante a lo largo de los años. Esto ha estado estrechamente relacionado con la disponibilidad de becas y programas de apoyo financiero específicos para la región. En este contexto, iniciativas como el programa de créditos-becas Amaciencia, que estuvo activo entre 2016 y 2018, tuvieron un impacto notable en la matrícula de posgrado en el Amazonas, especialmente en el nivel de maestrías. Además, las convocatorias de becas bicentenario, lanzadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, generaron un aumento significativo en la inscripción en programas de posgrado durante los años de apertura de estas convocatorias. Este comportamiento indica que, cuando existen incentivos financieros adecuados, el interés en la formación de alto nivel aumenta, llevando a muchos estudiantes a priorizar maestrías sobre especializaciones, en busca de una formación más profunda y completa.

Es importante destacar algunas de las estrategias implementadas para incentivar el acceso a la educación superior en el Amazonas, centradas en programas de apoyo financiero que han tenido un impacto positivo en el territorio. A nivel de pregrado, la Gobernación del Amazonas lanzó en 2018 el programa Pilo Fariñero, una iniciativa de créditos-becas que continúa activa con cohortes actuales. Este programa ha permitido que un mayor número de jóvenes accedan a programas universitarios dentro y fuera del departamento, reduciendo las barreras económicas que limitan la continuidad educativa. En el ámbito de posgrado, además de Amaciencia, las convocatorias del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación han beneficiado a estudiantes de maestría y doctorado, proporcionando becas y créditos condonables que han facilitado la formación avanzada en áreas estratégicas para el desarrollo del departamento.

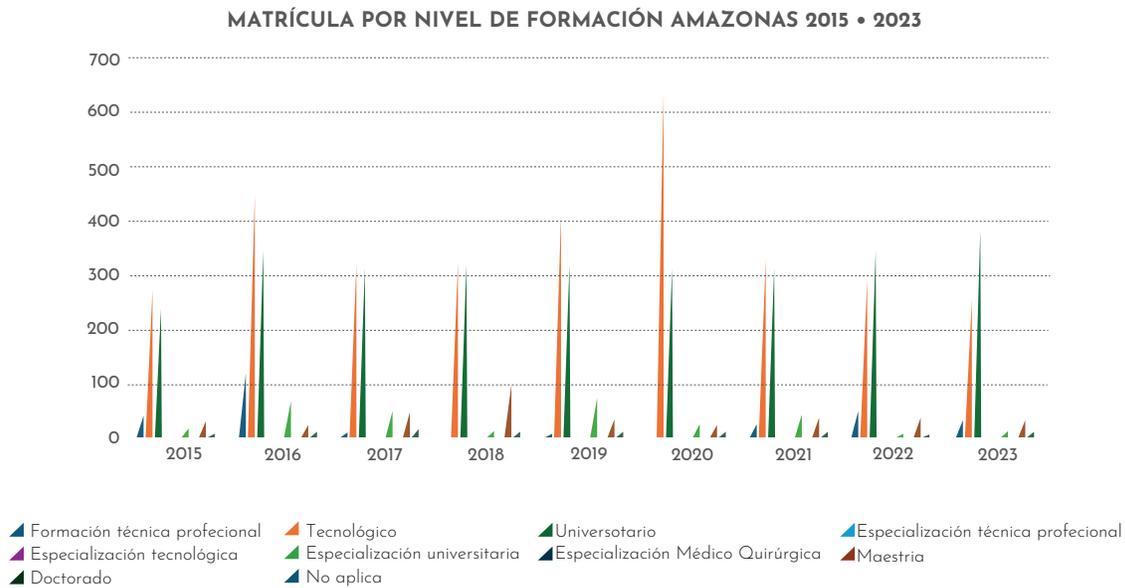


Figura 4. Matrícula por nivel de formación Amazonas 2015 – 2023 - Fuente: Mineducación 2023

Es fundamental para la generación de vocaciones científicas, analizar las áreas del conocimiento en las que están inscritos los estudiantes del Amazonas, ya que esto debería estar directamente relacionado con las potencialidades y los retos del territorio. Las áreas de estudio en las que se concentra la mayor cantidad de estudiantes no solo revelan tendencias educativas, sino que también pueden generar cuellos de botella u oportunidades al implementar estrategias de fortalecimiento en ciencia, tecnología e innovación.

En 2023, las áreas con mayor cantidad de estudiantes matriculados en el departamento fueron Administración de Empresas y Derecho, con 335 matriculados, seguida por Ciencias Sociales, Periodismo e Información, con 136 estudiantes, e Ingeniería, Industria y Construcción, con 83 matriculados. Sin embargo, áreas cruciales para el desarrollo científico y tecnológico de la región, como Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, no presentaron ningún estudiante matriculado en los últimos dos años (2022 y 2023). Esto contrasta con los años anteriores, donde hubo una matrícula fluctuante en estas áreas (55 estudiantes en 2019 y 27 en 2020). Esta disminución plantea una preocupación respecto al desarrollo de capacidades científicas en el departamento, lo que podría limitar el avance en la CTel (Figura 4; Ministerio de Educación, 2023).

Por otro lado, las áreas relacionadas con Ingeniería, Industria y Construcción han mostrado un crecimiento, pasando de 44 matriculados en 2021 a 83 en 2023, lo que indica una tendencia positiva hacia disciplinas que podrían contribuir al desarrollo de infraestructura y la innovación tecnológica en el territorio. Sin embargo, esta cifra sigue siendo modesta si se considera el potencial de la región para la implementación de proyectos sostenibles e innovadores en bioeconomía y manejo de recursos naturales.

Es importante mencionar que las ciencias económicas y administrativas siguen siendo el área de conocimiento dominante, lo cual puede estar relacionado con el perfil económico del Amazonas. De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), la actividad económica con mayor participación en el Producto Interno Bruto (PIB) del departamento son las actividades de la administración pública, impulsadas principalmente por las entidades territoriales, que son las principales fuentes de empleo en la región. Esta dinámica genera una expectativa laboral entre los jóvenes, orientando su elección académica hacia áreas como administración y derecho, que ofrecen mayores oportunidades de empleo en el sector público (DNP, 2022).

A pesar de la relevancia de estas áreas, la escasa matrícula en programas relacionados con las ciencias naturales, matemáticas, tecnología y salud refleja un desafío para el fomento de vocaciones científicas en el Amazonas. El fortalecimiento de programas educativos en estas áreas sería esencial para el desarrollo de un ecosistema de CTel más equilibrado, que permita a los jóvenes del Amazonas participar activamente en la investigación científica y tecnológica. Asimismo, la creación de semilleros de investigación y el acceso a becas y programas de formación avanzada podrían incentivar a más estudiantes a optar por carreras científicas y tecnológicas, contribuyendo así al desarrollo sostenible de la región.

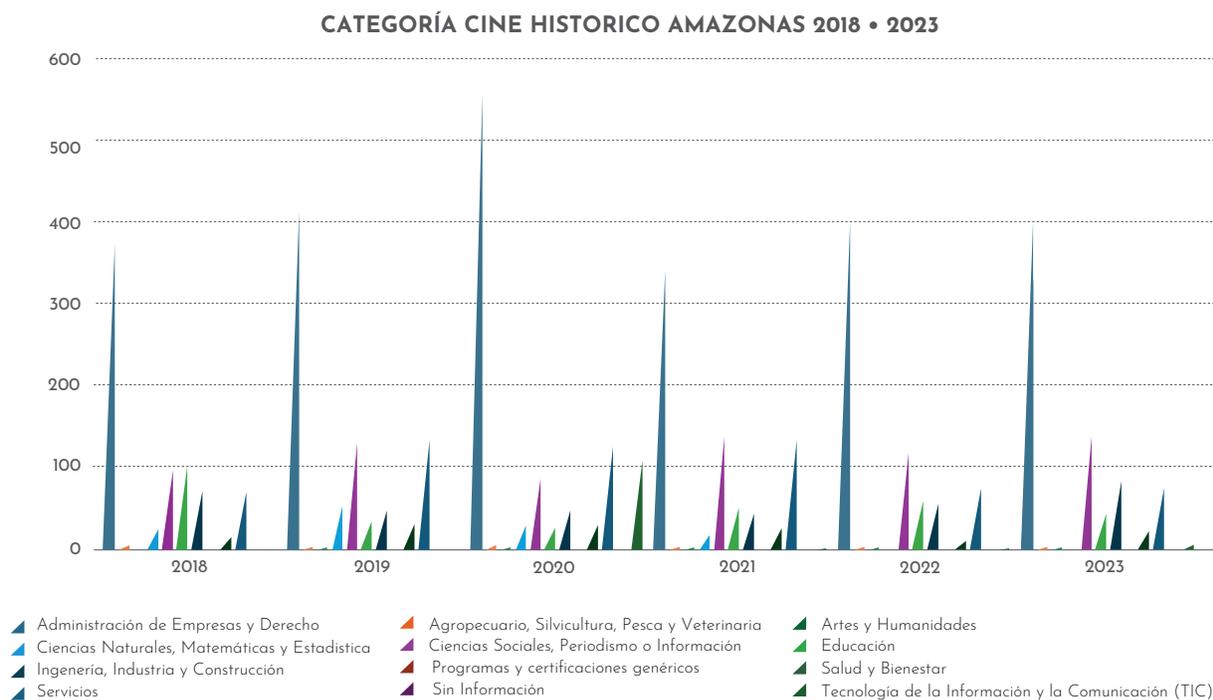


Figura 5. Matrícula por área de conocimiento Amazonas 2018 – 2023 - Fuente: Mineducación 2023

Si se analiza la relación entre el número de estudiantes matriculados y los graduados, se observa un porcentaje bajo de finalización de estudios en el departamento del Amazonas. En 2023, se graduaron 100 personas en instituciones oficiales, mientras que en instituciones privadas no se registraron graduados. Esta tendencia se ha mantenido en los últimos años, con fluctuaciones en los números. En 2022, por ejemplo, se registraron 141 graduados en instituciones oficiales y solo 23 en privadas, lo que muestra la mayor dependencia del sistema educativo público en el Amazonas para la formación de profesionales (Ministerio de Educación, 2023). A lo largo de los últimos ocho años, los datos indican un aumento gradual en el número de graduados en el sistema oficial, aunque con variaciones importantes año tras año. En comparación, el sector privado muestra una menor participación en la formación de graduados en el Amazonas, con cifras significativamente más bajas.

Al desglosar los graduados por áreas de conocimiento, se evidencia que el mayor número de egresados proviene de Administración de Empresas y Derecho, con 76 graduados en 2023, seguido por áreas como Ciencias Sociales, Periodismo e Información con 12 graduados, y Servicios con 1 graduado. Otras áreas clave para el desarrollo de la CTel en el departamento, como Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, Ingeniería, Industria y Construcción, y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), muestran un número muy reducido o nulo de graduados en los últimos años. En 2023, por ejemplo, no se registraron graduados en Ciencias Naturales, mientras que en Ingeniería solo hubo 2 graduados, y en TIC, apenas 1 graduado (Ministerio de Educación, 2023).

Este panorama refleja la escasa presencia de profesionales en áreas científicas y tecnológicas, lo que limita seriamente la capacidad del departamento para impulsar proyectos de CTel. El desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación depende en gran medida de la disponibilidad de recurso humano calificado, especialmente en disciplinas técnicas y científicas. La falta de graduados en estas áreas plantea un desafío significativo para el futuro del Amazonas, que necesita formar especialistas en biotecnología, tecnología de la información, energías renovables y otras áreas clave para el desarrollo sostenible de la región.

Además, los programas de posgrado en el Amazonas, aunque han mostrado fluctuaciones, han tenido un comportamiento relativamente estable en los últimos años, con un mayor número de graduados en especializaciones en comparación con maestrías y doctorados. En 2023, por ejemplo, hubo 15 graduados en programas de posgrado, lo que representa una disminución con respecto a los 41 graduados de 2022. Este decrecimiento resalta la necesidad de reforzar las estrategias de formación de alto nivel, como las maestrías y doctorados, que son cruciales para promover el desarrollo científico y tecnológico en el departamento (Ministerio de Educación, 2023).

Para abordar estas limitaciones, es necesario fortalecer los programas de becas y los apoyos para estudiantes de posgrado, como los que han demostrado ser efectivos en el pasado, tales como Amaciencia y las Becas Bicentenario, que impulsaron un aumento temporal en las matrículas y graduaciones. Es fundamental que se expandan estas iniciativas para garantizar que un mayor número de estudiantes acceda a una formación avanzada, contribuyendo a una mayor producción de conocimiento y al desarrollo de la CTel en el Amazonas.

4.2. Generación De Conocimiento

En Colombia, la generación de conocimiento ha sido uno de los pilares estratégicos para impulsar el desarrollo de la CTel. A nivel nacional, se han implementado diversas políticas que buscan incentivar la producción académica y científica, con el objetivo de incrementar el número y la calidad de las publicaciones científicas. Un ejemplo de ello es el Decreto 1279 de 2002, que regula la remuneración de los profesores de las universidades públicas en función de su productividad académica, estimulando la investigación y la divulgación de conocimientos a través de publicaciones. Este tipo de incentivos ha fomentado un aumento en la producción de publicaciones, especialmente en áreas relacionadas con CTel, y ha contribuido a la consolidación de un sistema de ciencia abierto a la comunidad internacional.

Adicionalmente, el país ha ajustado el modelo de clasificación de revistas científicas, así como la homologación de revistas especializadas en CTel, en línea con la política nacional que busca mejorar el impacto de las publicaciones nacionales en el escenario global. Estas iniciativas son clave para que el conocimiento generado en Colombia, especialmente en áreas estratégicas, pueda tener un mayor alcance y ser reconocido en plataformas científicas internacionales.

Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, el país sigue enfrentando retos significativos en términos de generación de conocimiento, especialmente en regiones apartadas como el Amazonas, donde la infraestructura académica y científica es limitada. El CONPES 4069 de 2021 reconoce que la débil producción científica y la falta de capacidades en CTel en muchas zonas del país han atenuado la contribución de la ciencia al desarrollo social, económico y ambiental. En el caso del Amazonas, la rica biodiversidad y los conocimientos ancestrales ofrecen un enorme potencial para la investigación científica, pero este potencial sigue subaprovechado debido a la falta de recursos, infraestructura y programas de apoyo que incentiven la investigación y la producción de conocimiento local.

Es fundamental que la generación de conocimiento en el Amazonas se oriente hacia la investigación aplicada en áreas como la biodiversidad, la biotecnología, el manejo sostenible de recursos naturales, y el conocimiento ancestral de las comunidades indígenas. Estas áreas no solo son claves para el desarrollo sostenible de la región, sino que también pueden contribuir significativamente a los desafíos globales de conservación del medio ambiente y el cambio climático. Para lograr este objetivo, es necesario fortalecer las capacidades locales de investigación, promover la creación de redes de colaboración entre universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, e incrementar el financiamiento para proyectos de CTel en la región.

En esta sección, se abordará el estado actual de la generación de conocimiento en el Amazonas, considerando los retos y las oportunidades que enfrenta el departamento para posicionarse como un referente en investigación y producción científica en áreas estratégicas de interés local y global.

Generación de conocimiento en el Amazonas

La generación de conocimiento en el departamento del Amazonas está liderada por dos instituciones: la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia (UNAL) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI). Estas instituciones son fundamentales para el desarrollo científico en la región, concentrando la mayor parte de la actividad investigativa y representando el 0,16% del total de grupos de investigación reconocidos a nivel nacional. Aunque esta contribución es modesta en términos cuantitativos, su importancia cualitativa es significativa para la producción científica en Colombia (MinCiencias, 2022).

En cuanto a la clasificación de los grupos de investigación, el Amazonas cuenta con 10 grupos reconocidos, de los cuales seis pertenecen a la UNAL y cuatro al SINCHI. De estos, tres grupos están categorizados en la máxima clasificación (A1), lo que evidencia la calidad de la investigación en áreas como las ciencias sociales y humanas. Los grupos abarcan temas de gran importancia para la región, como las ciencias sociales y humanas, biodiversidad y la ecología amazónica. Sin embargo, a pesar de la existencia de estos grupos de alta calidad, la generación de nuevo conocimiento en el Amazonas enfrenta diversos retos, especialmente en términos de capacidad institucional y recursos humanos especializados, ambos esenciales para fortalecer el ecosistema de CTel en la región.

La producción científica de estos grupos se ha concentrado principalmente en la generación de nuevo conocimiento (60%), reflejada en artículos de investigación, capítulos de libros y libros académicos; seguidos de actividades de apropiación social del conocimiento (27%). Sin embargo, es notable la ausencia de actividades en desarrollo tecnológico e innovación (0%; Ciencia en Cifras - MinCiencias, 2022), lo que indica una falta de enfoque en la creación de soluciones tecnológicas aplicables que puedan contribuir al desarrollo sostenible del Amazonas. Este dato sugiere la necesidad de reorientar esfuerzos hacia la producción de resultados científicos que no solo contribuyan al cuerpo de conocimiento, sino que también puedan ser aplicados para resolver problemas críticos de la región.

El Amazonas cuenta con 22 investigadores reconocidos, de los cuales 17 tienen formación doctoral, lo que representa un importante potencial para la investigación avanzada. Sin embargo, la mayoría de estos investigadores están concentrados en un número limitado de áreas del conocimiento, principalmente en las ciencias sociales y las ciencias naturales (Ciencia en Cifras - MinCiencias, 2022). Disciplinas igualmente importantes para el contexto amazónico, pero que muestran la necesidad de diversificar y fortalecer las áreas de investigación en función de las potencialidades del territorio, como la biotecnología y la bioeconomía, que tienen un alto valor estratégico para el desarrollo sostenible, económico y competitivo de la región.

En el Índice Departamental de Innovación (IDIC), el Amazonas ocupó el puesto 24 de 32 departamentos en 2022, lo que representa una disminución respecto a la posición 23 en 2021. Es notable la caída en el indicador de capital humano e investigación, donde el Amazonas pasó del puesto 16 en 2021 al puesto 26 en 2022 (IDIC, 2022). Esta tendencia descendente indica una reducción en el número de investigadores activos,

lo que limita la capacidad del departamento para generar conocimiento y avanzar en procesos de investigación y desarrollo. Aunque hay más de 300 personas registradas que participan en grupos de investigación relacionados con el Amazonas, muchas de ellas no están radicadas en el departamento, lo que señala una desconexión entre los investigadores y el territorio. Este es un desafío crítico que debe abordarse mediante el fortalecimiento de las capacidades locales y el fomento de la investigación basada en el contexto territorial.

A pesar de estas limitaciones, la generación de nuevo conocimiento en el Amazonas tiene un gran potencial debido a la riqueza de su biodiversidad y los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas, quienes cada vez son parte más activa en los procesos de investigación y apropiación social del conocimiento. Para fortalecer la capacidad de producción científica, es esencial implementar políticas que apoyen la investigación, aumentar la financiación para proyectos científicos y fomentar la formación de nuevos investigadores a nivel local. Además, es crucial promover la colaboración entre los actores del ecosistema de CTel, como universidades, centros de investigación y entidades gubernamentales, con el fin de consolidar una red robusta de conocimiento que impulse el crecimiento sostenido de la ciencia y la innovación en el departamento.

Infraestructura para la CTel en el Amazonas

La infraestructura para la CTel en el departamento del Amazonas es limitada en comparación con otras regiones del país, lo que afecta directamente la capacidad de generación de conocimiento y el desarrollo de proyectos de investigación e innovación. En el sistema nacional de reconocimiento de actores de CTel, el Amazonas cuenta con dos instituciones, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, ya reconocido, y el Instituto Amazónico de Investigaciones Imani, perteneciente a la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia (UNAL), que actualmente se encuentra en proceso de reconocimiento oficial. Estas instituciones son fundamentales para la investigación en el departamento y la región, pero se enfrentan a importantes limitaciones de infraestructura y recursos.

El departamento dispone de un total de 15 laboratorios, distribuidos en varias instituciones clave:

- El Laboratorio de Salud Pública de la Gobernación del Amazonas, dedicado a la vigilancia de eventos de salud pública.
- Un laboratorio de la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios de Leticia, especializado en el monitoreo de las condiciones fisicoquímicas del agua captada para el municipio.
- El Instituto SINCHI, que cuenta con seis laboratorios de investigación en diversas áreas, como biodiversidad, ecología, y conservación.
- La Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia, a través de su Instituto Imani, dispone de tres laboratorios, uno dedicado a la formación y dos a la investigación científica.
- El SENA dispone de cuatro laboratorios que se enfocan principalmente en la formación técnica de los estudiantes.

- La Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) dispone de un laboratorio multipropósito que potencializa el desarrollo académico en las áreas de electrónica, física e ingeniería de la UNAD.

De los 15 laboratorios existentes, solo ocho están dedicados a actividades de investigación, lo que subraya una limitación importante en cuanto a la infraestructura científica disponible para la producción de conocimiento. Además, esta infraestructura es inferior en cantidad y equipamiento en comparación con otras regiones del país. La falta de información detallada sobre la antigüedad y obsolescencia de los equipos limita la capacidad de realizar comparaciones precisas a nivel nacional, pero es claro que la obsolescencia tecnológica sigue siendo un desafío importante para la CTel en el Amazonas.

Otro aspecto crítico es el rezago tecnológico que afecta al departamento, especialmente en términos de conectividad a internet. A pesar de las inversiones realizadas por el Estado para mejorar la infraestructura de telecomunicaciones en regiones apartadas como el Amazonas, la conectividad sigue siendo un aspecto a fortalecer. Esta situación afecta no solo las actividades de investigación y desarrollo, sino también la formación de talento humano y la divulgación de conocimiento. Muchos investigadores enfrentan dificultades para reportar sus productos académicos en los sistemas nacionales debido a la baja calidad de la conectividad, lo que podría generar subregistros en los indicadores nacionales sobre producción científica, lo que a su vez afecta la visibilidad del conocimiento generado en la región.

El impacto del déficit de infraestructura no solo limita la capacidad de las instituciones del Amazonas para generar nuevo conocimiento, sino que también desmejora la calidad y el impacto de dicho conocimiento, reduciendo así la contribución de la CTel al desarrollo social, económico y ambiental del territorio. La capacidad limitada de infraestructura también restringe la participación de los actores locales en proyectos de investigación de mayor envergadura, tanto a nivel nacional como internacional.

Es fundamental implementar una estrategia integral que permita fortalecer la infraestructura de CTel en el Amazonas. Esto implica no solo aumentar el número de laboratorios e invertir en el mantenimiento y actualización de equipos, sino también mejorar la conectividad digital en el departamento, lo que facilitaría el acceso a recursos académicos y colaboraciones científicas nacionales e internacionales. Además, es crucial que se generen incentivos para atraer inversión en infraestructura tecnológica y científica en la región, lo que permitiría a las instituciones locales mejorar su capacidad de producción de conocimiento y su contribución al ecosistema nacional de CTel.

4.3. Uso Del Conocimiento

El uso del conocimiento en el departamento del Amazonas es uno de los aspectos más críticos para su desarrollo en términos de ciencia, tecnología e innovación. A nivel nacional, a pesar de los esfuerzos realizados por el Estado para promover la transferencia de conocimiento y la innovación, como el programa iNNpulsaTec, Fábricas de Productividad y los vouchers de innovación, los niveles de adopción de conocimiento

y tecnologías siguen siendo bajos. En el caso del Amazonas, este fenómeno es aún más pronunciado, lo que limita el potencial del departamento para aprovechar la CTel como herramienta de transformación social y económica.

De acuerdo con el Índice Departamental de Innovación de Colombia (IDIC), el Amazonas se encuentra entre los departamentos con menores niveles de innovación en el país. En 2021 y 2022, el número de solicitudes de patentes por millón de habitantes fue de cero, situando al departamento en las posiciones 28 y 27 a nivel nacional, respectivamente (IDIC, 2022). Esto refleja el escaso desarrollo de tecnologías innovadoras y la baja transferencia de conocimiento hacia el sector productivo.

En términos de empresas innovadoras, la situación es igualmente preocupante. En el sentido estricto, el porcentaje de empresas que realizan actividades innovadoras fue del 0% tanto en 2021 como en 2022, lo que coloca al Amazonas en una posición crítica a nivel nacional (IDIC, 2022). Sin embargo, en el sentido amplio, el Amazonas ocupó la octava posición en el país, con un 41,22% de empresas consideradas innovadoras en términos de la adopción de tecnologías ya existentes (IDIC, 2022), aunque estas innovaciones no son radicales ni transformadoras. Este dato refleja que, aunque las empresas del departamento pueden estar haciendo uso de algunas tecnologías, la creación de nuevos productos o procesos innovadores es prácticamente inexistente.

El bajo uso del conocimiento y la tecnología en el Amazonas puede explicarse en parte por la estructura empresarial del departamento. La mayor parte de las empresas son micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), que tienen una menor capacidad para invertir en procesos de innovación. A esto se suma una tasa de natalidad empresarial baja en el departamento, ocupando la posición 20 a nivel nacional (IDIC, 2021). Las empresas en el Amazonas, muchas de las cuales se concentran en sectores como la administración pública, la agricultura y el comercio, no cuentan con las condiciones necesarias para impulsar procesos de innovación tecnológica, lo que limita el impacto de la CTel en la región.

Además, los sectores que dominan el Producto Interno Bruto (PIB) del Amazonas, como la administración pública, la agricultura, la pesca y el comercio, no son áreas tradicionalmente asociadas a una alta demanda de innovación. Estas actividades representan gran parte de la economía del departamento, contribuyendo a que el Amazonas solo represente el 0,08% del PIB nacional (DNP, 2021). Este bajo peso económico y la falta de grandes empresas con capacidad para invertir en I+D explican en parte la escasa adopción de tecnología y la limitada transferencia de conocimiento en el territorio.

Otra de las debilidades del Amazonas en cuanto al uso del conocimiento es la falta de cooperación entre empresas y organizaciones de conocimiento. En 2021 y 2022, ninguna empresa del departamento reportó actividades de cooperación con universidades u otras entidades de conocimiento para la innovación, lo que refuerza la desconexión entre el sector académico y el sector productivo (IDIC, 2022). Esta falta de colaboración limita las oportunidades para que el conocimiento generado en las instituciones de investigación locales, como la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia, o el Instituto SINCHI, sea transferido y aplicado en el sector empresarial.

A pesar de este panorama, hay un indicador que muestra un aspecto interesante. En 2022, el gasto en I+D financiado desde el extranjero en el Amazonas alcanzó el 100%, frente al 42,51% registrado en 2021, lo que sugiere que, aunque la inversión en innovación local es baja, existe interés internacional en financiar actividades de investigación en el departamento (IDIC, 2022). Este apoyo internacional puede ser una oportunidad para impulsar proyectos de investigación que contribuyan a la generación de conocimiento y su posterior transferencia a sectores productivos, especialmente en áreas con alto potencial como la biodiversidad, la bioeconomía y el turismo sostenible.

Por otro lado, el gasto en TIC para innovar ha sido inexistente en los últimos dos años, situándose en 0% tanto en 2021 como en 2022, lo que evidencia una baja adopción de tecnologías de la información y comunicación en los procesos empresariales del Amazonas (IDIC, 2022). Este es un aspecto preocupante, ya que la adopción de TIC es crucial para mejorar la productividad y la competitividad en el mercado global.

En términos de ventas por innovación, el Amazonas registró un puntaje de 11,41, ubicándose en la posición 21 a nivel nacional, tanto en 2021 como en 2022 (IDIC, 2022). Este indicador sugiere que, aunque las empresas no están desarrollando nuevas tecnologías, algunas han logrado mejorar sus ventas mediante la adopción de prácticas o tecnologías preexistentes.

Retos y perspectivas para el uso del conocimiento en el Amazonas

Para mejorar el uso del conocimiento en el Amazonas, es fundamental fortalecer las capacidades de innovación y la transferencia tecnológica en el departamento. Se deben fomentar programas que impulsen la colaboración entre los actores académicos, gubernamentales y empresariales. Además, es necesario incentivar a las Mipymes para que adopten nuevas tecnologías y procesos innovadores que mejoren su productividad, lo que podría lograrse mediante un aumento en los incentivos fiscales y un mayor acceso a financiamiento para la innovación.

Asimismo, el desarrollo de estrategias de capacitación en TIC es clave para garantizar que las empresas puedan aprovechar las tecnologías de la información en sus procesos productivos, lo que a su vez contribuirá al aumento de la productividad y competitividad del departamento.

Por último, el gasto en I+D y la transferencia de conocimiento deben ser promovidos de manera más activa, no solo a través del financiamiento externo, sino también mediante políticas locales que impulsen la investigación aplicada y el desarrollo de tecnologías adaptadas a las necesidades y potencialidades del Amazonas. Solo a través de un uso efectivo del conocimiento será posible transformar las economías locales y garantizar que la CTel se convierta en un motor de desarrollo sostenible en el departamento.

4.4. Apropiación Social Del Conocimiento

La apropiación social del conocimiento es un componente esencial para que los resultados de la ciencia, tecnología e innovación generados en el departamento del Amazonas puedan tener un impacto real en la sociedad. En el Amazonas, esta apropiación se realiza principalmente a través de la organización de eventos científicos y actividades de divulgación que buscan conectar los resultados de las investigaciones con la comunidad, el sector productivo y los responsables de la toma de decisiones.

Entre las iniciativas más destacadas se encuentran los eventos periódicos organizados por la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), sede Amazonia, como el Mes de la Investigación, y por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), que organiza el Encuentro de Investigadores. Estos espacios promueven la divulgación científica y la presentación de resultados de investigación a un público más amplio, contribuyendo a fortalecer la cultura de la ciencia en la región. Más recientemente, la Gobernación del Amazonas ha impulsado la Feria Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, un evento que busca dinamizar aún más la apropiación social del conocimiento y fomentar la participación de los sectores productivo y gubernamental en la promoción de la CTel.

Adicionalmente, existen otras iniciativas relevantes para la apropiación del conocimiento en el departamento. La UNAL cuenta con dos centros de pensamiento: el Centro de Pensamiento Amazonas y el Centro de Pensamiento en Fronteras, que tienen como objetivo mejorar la transferencia de conocimiento desde la academia hacia la sociedad y el Estado. La UNAL también publica dos revistas importantes: Mundo Amazónico, que publica dos números anuales con investigaciones científicas, y Notimani, una revista de divulgación académica. Además, los proyectos de extensión solidaria realizados anualmente por la universidad se orientan hacia la co-construcción de soluciones con las comunidades locales, dinamizando el conocimiento generado por los grupos de investigación y aplicándolo para resolver problemas específicos del territorio.

El SINCHI, por su parte, publica la revista científica Colombia Amazónica y apoya diversas iniciativas productivas de comunidades locales y emprendedores, brindando asesoría técnica para mejorar los procesos productivos y sostenibles en la región. Estas actividades buscan fortalecer los vínculos entre la investigación y la práctica, facilitando que el conocimiento científico sea aprovechado para mejorar la calidad de vida de las comunidades del Amazonas.

Otras instituciones, como el SENA y la Gobernación del Amazonas, también desempeñan un papel importante en la apropiación social del conocimiento. A través de programas de emprendimiento, apoyan iniciativas innovadoras de pequeñas empresas y emprendedores locales, contribuyendo a la transferencia de conocimiento hacia el sector productivo. Además, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) está desarrollando su Observatorio Intersistémico Regional, que busca apoyar la formulación de propuestas en colaboración con la población local, promoviendo un enfoque de co-construcción del conocimiento.

A pesar de estos avances, la apropiación social del conocimiento en el Amazonas enfrenta retos importantes. Aunque el 27% de la producción de conocimiento de los grupos de investigación del departamento corresponde a actividades de apropiación y divulgación científica (MinCiencias, 2022), es necesario mejorar los canales de comunicación y aumentar la participación de la sociedad en los procesos de CTel. De este 27%, las principales actividades incluyen la divulgación de nuevas secuencias genéticas, eventos científicos, artículos científicos, informes finales de investigación, informes técnicos y edición de publicaciones, en ese orden de importancia. Este panorama sugiere una buena actividad de divulgación científica, pero también indica que las actividades orientadas a la transferencia de tecnología y soluciones aplicadas aún son limitadas.

Un aspecto que debe reforzarse es la inclusión activa de la sociedad amazónica en los procesos de CTel. En un contexto como el del Amazonas, donde existe una importante riqueza cultural, la apropiación del conocimiento debe realizarse en ambas direcciones: no solo desde la academia hacia la sociedad, sino también desde las comunidades hacia la academia. Los centros de ciencia y otros espacios de diálogo de saberes son fundamentales para fomentar una co-construcción del conocimiento, que integre tanto los avances científicos como los conocimientos tradicionales, creando sinergias que contribuyan al desarrollo sostenible del departamento.

En este sentido, la creación de más espacios que propicien el diálogo entre los diferentes actores es crucial para consolidar la apropiación social del conocimiento en el Amazonas. La promoción de la participación comunitaria en los procesos de investigación, la mejora de los mecanismos de comunicación científica y la implementación de iniciativas que integren los saberes locales son pasos clave para garantizar que el conocimiento generado se traduzca en soluciones efectivas a los problemas del territorio.

Desafíos y Perspectivas

A pesar de las iniciativas existentes el departamento continúa siendo un desafío para la apropiación social del conocimiento. La falta de acceso a internet de alta calidad y el insuficiente número de plataformas para la divulgación científica dificultan la interacción entre investigadores y comunidades, lo que a su vez afecta la visibilidad y el impacto de la producción científica en la región. Además, la limitada inversión en actividades de transferencia tecnológica y la falta de empresas innovadoras reducen la capacidad de aplicar el conocimiento generado en soluciones tangibles para las necesidades locales.

Para superar estos desafíos, es necesario que las acciones de apropiación social del conocimiento se realicen de manera paralela y coordinada con los procesos de generación de conocimiento. El fortalecimiento de los canales de comunicación entre el quehacer científico y la sociedad, así como la creación de nuevas oportunidades de participación para las comunidades locales, contribuirán a mejorar el impacto de la CTel en la región.

4.5. Potencializadores de la CTel en el Amazonas

El Departamento del Amazonas es hogar de 78,830 habitantes, de los cuales el 57.7% pertenece a comunidades indígenas, distribuidas en 26 grupos étnicos, según la (Gobernación del Amazonas, 2024) organizadas bajo 14 Asociaciones de Autoridades Tradicionales Indígenas (AATIS), tres (3) cabildos no asociados (CNA) y un (1) cabildo denominado La Victoria. En la zona del Bajo Caquetá, Mirití Paraná y Bajo Apaporis se encuentran cinco (5) AATIS; en la zona del río Putumayo, se ubican seis (6) AATIS y en la zona del Trapecio Amazónico, tres (3) AATIS.

Este enfoque propone considerar las características distintivas de un grupo mayoritario para el departamento, los pueblos indígenas, sin descuidar las dinámicas de las cuales hacen parte toda la población del Amazonas, con el fin de poder establecer acciones diferenciales sujetas a las necesidades y demandas de los grupos que integran el territorio, considerando la importancia de entender, aceptar y reconocer las diferentes formas de pensamiento más allá del pensamiento “científico” o “académico” para poder establecer un diálogo de saberes real que proyecte de manera diferenciada la CTel en el Amazonas.

En la sociedad occidental, es muy difícil imaginar el conocimiento o los saberes sin lo escrito, las personas recurren a formas de expresiones que se basan en lo escrito para poder compartirlo con los interlocutores. Este fenómeno es especialmente marcado en el mundo académico que impone una disciplina discursiva de transferencia de conocimiento basada en lo escrito. Lo cual, plantea sesgos a la manera de comprender el conocimiento o el saber ya que lo reduce a lo que es posible expresar verbalmente o por escrito, si no se puede expresar con palabras no es posible hablar de conocimiento (Gasché et al., 2010).

En contextos más regionales como es el caso de la Amazonia, el territorio posee una gran diversidad cultural. Lo cual, hace especialmente importante el desarrollo de canales de comunicación funcionales entre los diferentes actores y tipos de conocimiento, por ello el diálogo de saberes es muy pertinente. Sin embargo, esto no se ha dado de la mejor manera ni tampoco sin discusiones, los pueblos indígenas han tenido que librar batallas para que su conocimiento pueda ser reconocido y tenido en cuenta en diferentes escenarios de toma de decisiones que los incluyen.

Para los pueblos indígenas, la preservación, reproducción y desarrollo del conocimiento tradicional es muy importante. Es posible pensar en el conocimiento tradicional como aquellos que consideran propios (Pérez-Ruiz, 2016). Sin embargo, este conocimiento no es estático, los conocimientos que los pueblos consideran propios e imprescindibles para mantener sus culturas e identidad a lo largo de la historia se han transformado para perdurar (Villamar & Ruiz, 2019).

Estas transformaciones pueden deberse a la destrucción y la imposición por la acción de entes externos, pero también al enriquecimiento por la fuerza de resistencia y por su capacidad de apropiación e innovación de otros tipos de conocimientos (Bonfil Batalla, 2020). Los conocimientos deben entenderse dentro de los parámetros que los

pueblos indígenas consideran válidos para seguir considerándolos propios, a pesar de sus transformaciones y de que han adoptado, por imposición o voluntad, elementos de otras culturas y de otros sistemas de conocimiento.

Por lo cual, una de las mayores contribuciones del diálogo de saberes a las comunidades es la posibilidad de establecer herramientas que permitan un diálogo basado en la valoración de los conocimientos y la sabiduría indígena originaria (Delgado & Rist, 2016), facilitando el trabajo colaborativo en contextos de diversidad cultural en pro del bienestar de las comunidades locales (Mahecha & Franky, 2014).

En este sentido Fals Borda (1985) mencionó dos aspectos relevantes de la articulación de los diálogos de saberes en diferentes niveles de la sociedad. En un sentido político promueve una mejor articulación gracias al desarrollo de análisis contextualizados que permiten mejorar las acciones de las políticas públicas en los territorios. Además, mejora la utilidad social del conocimiento y la relación intrínseca entre el conocimiento y la acción, fundamentalmente en la generación de conocimiento que promuevan nuevas maneras de actuar.

En este contexto, la formulación de políticas públicas efectivas para el Amazonas enfrenta desafíos relacionados con la falta de procesos participativos adecuados, lo que genera resistencia de las comunidades indígenas al no sentirse representadas en las iniciativas. Es crucial diseñar estrategias que se basen en los planes de vida de los pueblos indígenas, integrando sus prácticas culturales y saberes ancestrales, y respetando su cosmovisión sobre el entorno y los recursos naturales. Para asegurar la sostenibilidad y la apropiación social de las políticas, se debe fomentar la participación activa de estas comunidades desde la formulación hasta la evaluación de los proyectos, promoviendo un enfoque inclusivo que fortalezca el diálogo intercultural y la colaboración entre los diversos actores.

Por otro lado, al interior de los pueblos el diálogo de saberes motiva temas diversos, como la recuperación y fortalecimiento de saberes ancestrales, música, bailes, cantos, artesanías, identidad, medicina, agricultura, entre otros, además de motivar la participación en procesos políticos como mecanismo para defender su cultura (Gómez Hernández et al., 2015). Por lo cual, el diálogo de saberes no solo constituye un intercambio de conversaciones, sino que es una propuesta que permite construir sociedades más justas a partir del intercambio equitativo de conocimiento.

En el contexto del Amazonas, la soberanía y la seguridad alimentaria son esenciales, dado el vínculo ancestral que las comunidades indígenas mantienen con su territorio y su biodiversidad. Los sistemas de producción alimentaria tradicionales, como la agricultura en chagras, la pesca, la caza y la recolección, no solo aseguran la producción de alimentos, sino que también integran conocimientos transmitidos de generación en generación. Sin embargo, este equilibrio se ve amenazado en las zonas periurbanas de Leticia, donde las restricciones de acceso a tierras limitan las prácticas tradicionales y obligan a las familias indígenas a depender de mercados externos, incrementando su vulnerabilidad alimentaria. Por el contrario, las comunidades rurales con acceso a sus territorios ancestrales logran una mayor autonomía alimentaria mediante prácticas sostenibles que conservan la biodiversidad y garantizan la producción de alimentos.

Factores como la presión urbana, la deforestación y la sobreexplotación de recursos naturales agravan la situación, mientras que la falta de articulación institucional dificulta la implementación efectiva de políticas de seguridad alimentaria, afectando especialmente a los niños y niñas menores de cinco años (Villamar & Ruiz, 2019; Bonfil Batalla, 2020).

En consecuencia, desde este enfoque se permite un marco de la igualdad de conocimiento que aporta directamente a la formulación de proyectos, iniciativas y políticas más inclusivas (Fals Borda, 1985). Brindando un marco que permite desarrollar estrategias basadas en mejorar las condiciones sociales y las estrategias de comunicación, llegando a un aprendizaje conjunto entre los diferentes actores que hacen parte del diálogo con importantes implicaciones prácticas sobre el reconocimiento de las comunidades como sujetos de derechos y deberes, generación de espacios de diálogos, creación de un lenguaje en común, reconocimiento de prácticas propias y la consolidación de espacios incluyentes (Mahecha & Franky, 2014).

Medio ambiente: Riqueza natural como base de la CTel

El medio ambiente amazónico, representa un enorme potencial para la investigación y el desarrollo tecnológico. En el Amazonas se encuentran cuatro áreas protegidas dentro del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, que cubren gran parte de la región, así como un sitio Ramsar de humedales de importancia internacional. La región es clave no solo para Colombia, sino también para el mundo, al ofrecer servicios ecosistémicos cruciales como la captura de carbono, la regulación climática, la biodiversidad y la provisión de agua.

Sin embargo, el uso sostenible de estos recursos requiere de un enfoque que considere las necesidades y perspectivas de las comunidades locales, particularmente las indígenas. La investigación en la Amazonía debe centrarse en temas de conservación, sostenibilidad y bioeconomía, pero también en la creación de tecnologías y modelos productivos que permitan a las comunidades locales beneficiarse de manera directa de los recursos del territorio sin comprometer su integridad. En este sentido, el conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de la biodiversidad es fundamental y debe ser integrado en cualquier estrategia de CTel que se desarrolle en la región (Bonfil Batalla, 2020).

El Amazonas enfrenta múltiples desafíos ambientales que comprometen su biodiversidad y las condiciones de vida de sus comunidades. La deforestación, con más de 1.862 hectáreas de bosque perdidas anualmente, y la minería ilegal, que contamina suelos y cuerpos de agua, son algunas de las principales amenazas. La infraestructura no planificada, los incendios forestales y el tráfico ilegal de especies agravan estas problemáticas, mientras que la variabilidad climática genera sequías prolongadas e inundaciones extremas, afectando la agricultura, la pesca y el acceso a agua potable (WWF, 2022; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023; IDEAM, 2024). Estos desafíos exigen la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), como la restauración de ecosistemas degradados, y la promoción de tecnologías limpias alineadas con las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas.

La Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) se posiciona como una herramienta clave para abordar estos retos, impulsando sectores estratégicos como el turismo ecológico, la economía circular, la agricultura sostenible y las industrias creativas. A continuación, se presenta para cada uno de estos los principales retos y las iniciativas propuestas para abordar estos desafíos:

El turismo ecológico es el principal motor de la economía del Amazonas, con 831,358 turistas ingresando a Leticia entre 2011 y 2023, de los cuales el 80% eran nacionales y el 20% extranjeros. Sin embargo, la pandemia del COVID-19 ocasionó una caída del 23.47% en los servicios turísticos, y en 2022, la salida de la aerolínea Viva Colombia redujo la conectividad aérea, impactando negativamente al sector. A pesar de estos desafíos, el 80% de la oferta turística es comunitaria, lo que diversifica la economía rural y fortalece la participación local. Entre los proyectos futuros se encuentran el Centro Cultural CICFA, miradores turísticos y el impulso a emprendimientos turísticos en comunidades indígenas, lo que evidencia el potencial de este sector para dinamizar la economía.

En cuanto a la economía circular y los negocios verdes, el Amazonas ha avanzado en iniciativas sostenibles que aprovechan los residuos para generar nuevos productos, como el proyecto de bioempaques desarrollado entre 2017 y 2021 con recursos amazónicos. Además, se han identificado 41 negocios verdes en la región, destacándose el Parque Ecológico Mundo Amazónico y el Hotel Malokamazonas como ejemplos de ecoturismo. Sin embargo, el sector enfrenta desafíos como la escalabilidad de las iniciativas y la adopción de tecnologías que mejoren su productividad. Proyectos priorizados incluyen el aprovechamiento de residuos, la implementación de alternativas productivas sostenibles y el fortalecimiento de cadenas de valor, que buscan consolidar una economía más resiliente y amigable con el medio ambiente.

La agricultura sostenible en el Amazonas enfrenta retos significativos, dado que el 97.4% del territorio está cubierto por bosques y solo el 1.2% está dedicado a la agricultura. La producción agrícola se centra principalmente en el autoconsumo, con escasos excedentes para la comercialización, mientras que la baja fertilidad del suelo y las prácticas controladas de “tumba y quema” limitan el desarrollo agrícola. Proyectos clave en este sector incluyen la reproducción de especies acuícolas nativas, el fortalecimiento de la cadena de valor del plátano y el maíz, y la reactivación económica agropecuaria, todos enfocados en promover la sostenibilidad y mejorar la seguridad alimentaria local, sin embargo entiendo que la mayoría del territorio se encuentra en reservas de protección ambiental dentro de Parques naturales o a cargo de las comunidades indígenas muchas veces en traslapes entre las dos figuras, lo que limita los usos del suelo en el territorio.

Las industrias creativas representan una oportunidad estratégica para potenciar la identidad cultural del Amazonas y fortalecer la Economía Naranja. Sin embargo, los actores culturales enfrentan limitaciones como la falta de espacios, financiamiento y articulación con las instituciones. A esto se suma el escaso uso de tecnologías emergentes y la necesidad de establecer nichos específicos para las industrias creativas. Superar estos desafíos permitirá aprovechar el potencial cultural del territorio para generar valor económico y fortalecer las comunidades locales.

El comercio y las exportaciones/importaciones en el Amazonas presentan retos importantes, como la disminución del 0.20% en matrículas mercantiles y del 1.73% en renovaciones de establecimientos en 2023. Los sectores económicos predominantes incluyen comercio, turismo y servicios, aunque las barreras logísticas y la falta de infraestructura dificultan la exportación de productos amazónicos. Para contrarrestar estas limitaciones, se promueven iniciativas binacionales con Perú, centradas en fortalecer el turismo sostenible en la Zona de Integración Fronteriza (ZIF) y fomentar la integración de cadenas de valor para mejorar la competitividad regional.

Por último, en innovación y tecnología, el Amazonas busca armonizar la conservación ambiental con el desarrollo mediante proyectos como la instalación de sistemas fotovoltaicos y la creación de centros de pensamiento. Adicionalmente, se destacan iniciativas relacionadas con el diálogo de saberes y el fomento de la educación en modalidad virtual. No obstante, el sector enfrenta desafíos como la falta de alineación entre la Política Departamental y la Política Nacional de CTel (CONPES 4069), así como la necesidad de una mayor articulación entre los actores del ecosistema. Superar estos obstáculos será clave para consolidar un enfoque innovador y sostenible en el desarrollo regional.

Institucionalidad: claves para la CTel

En términos institucionales, el Departamento cuenta con dos actores fundamentales: el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia (UNAL). Estas instituciones han liderado gran parte de la investigación en el territorio y se han convertido en los principales generadores de conocimiento sobre la Amazonía colombiana. El SINCHI, por ejemplo, ha sido un pilar en la investigación sobre biodiversidad y conservación, mientras que la UNAL ha promovido la formación de capital humano especializado en áreas críticas para la región, como la ecología, la biología y las ciencias sociales. Ambas instituciones juegan un rol crucial en el fortalecimiento del ecosistema de CTel en el Amazonas, no solo por su capacidad de generar conocimiento, sino también por su papel en la apropiación social del conocimiento y en la transferencia tecnológica.

Internacionalización e Integración Fronteriza

El Departamento del Amazonas, ubicado en la estratégica “Triple Frontera” con Brasil y Perú, enfrenta importantes desafíos en su internacionalización e integración fronteriza. Aunque esta región ofrece oportunidades para el desarrollo económico, la preservación de la biodiversidad y la cooperación internacional también enfrenta obstáculos asociados con la diversidad de políticas nacionales, la limitada capacidad institucional y la falta de coordinación entre actores. La coexistencia de tres Estados con marcos normativos diferenciados dificulta la integración, ya que cada país prioriza enfoques distintos, como la seguridad, el desarrollo económico y la conservación ambiental, generando desconexión en la construcción de una agenda común.

Además, la limitada presencia institucional en zonas apartadas y la falta de articulación con las comunidades indígenas han generado políticas públicas que no responden a las necesidades locales, dificultando la implementación de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel). Esta situación se agrava por la desconexión en la cooperación regional, donde los intereses de Brasil, Colombia y Perú no se alinean, priorizándose temas como el narcotráfico sobre el aprovechamiento del potencial amazónico para la innovación y la sostenibilidad.

La región también enfrenta una vulnerabilidad ambiental crítica, con desafíos como la deforestación, el cambio climático y la sobreexplotación de recursos naturales. Abordar estos retos requiere una acción conjunta que promueva prácticas sostenibles, proteja la biodiversidad y fortalezca la gobernanza del agua. La ausencia de una política regional de sostenibilidad compromete la conservación de este ecosistema clave para el planeta, destacando la necesidad de una integración fronteriza efectiva y la participación activa de las comunidades locales en los procesos de toma de decisiones.

4.6. **Dinamizadores**

Uno de los factores de éxito de un ecosistema de CTel depende de los actores que lo dinamizan y de las relaciones que se establecen entre ellos. En el Amazonas, este ecosistema está conformado principalmente por instituciones públicas, centros de investigación, universidades, algunas organizaciones privadas y la sociedad civil. Sin embargo, aunque la estructura existe, las relaciones entre estos actores aún son incipientes y requieren un mayor fortalecimiento y articulación para dinamizar el uso del conocimiento y generar soluciones concretas para el desarrollo sostenible de la región.

El Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) juega un papel fundamental en la gobernanza y articulación de estos actores en el departamento. Este organismo está compuesto por diversos representantes de sectores claves, como la Gobernación del Amazonas, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), la Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), la Cámara de Comercio del Amazonas, entre otros actores del sector empresarial y la sociedad civil. A través del CODECTI, se busca promover la integración y colaboración entre estos actores para avanzar en el desarrollo de la CTel en el territorio.

A pesar de la conformación de este consejo, existen desafíos importantes en la gobernanza de la CTel en el Amazonas. Uno de los problemas recurrentes es la baja articulación entre las instituciones que forman parte de este ecosistema. Como señala el IDIC (2021), las relaciones entre los diferentes actores suelen ser débiles o superficiales, lo que limita la efectividad de las acciones conjuntas. Este desajuste es particularmente evidente cuando se analizan las relaciones entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad e Innovación, que también aborda proyectos de CTel en el departamento, pero sin una coordinación clara con el CODECTI. Este traslape en las responsabilidades crea duplicidades y fragmentación en las iniciativas, disminuyendo el impacto de los esfuerzos realizados.

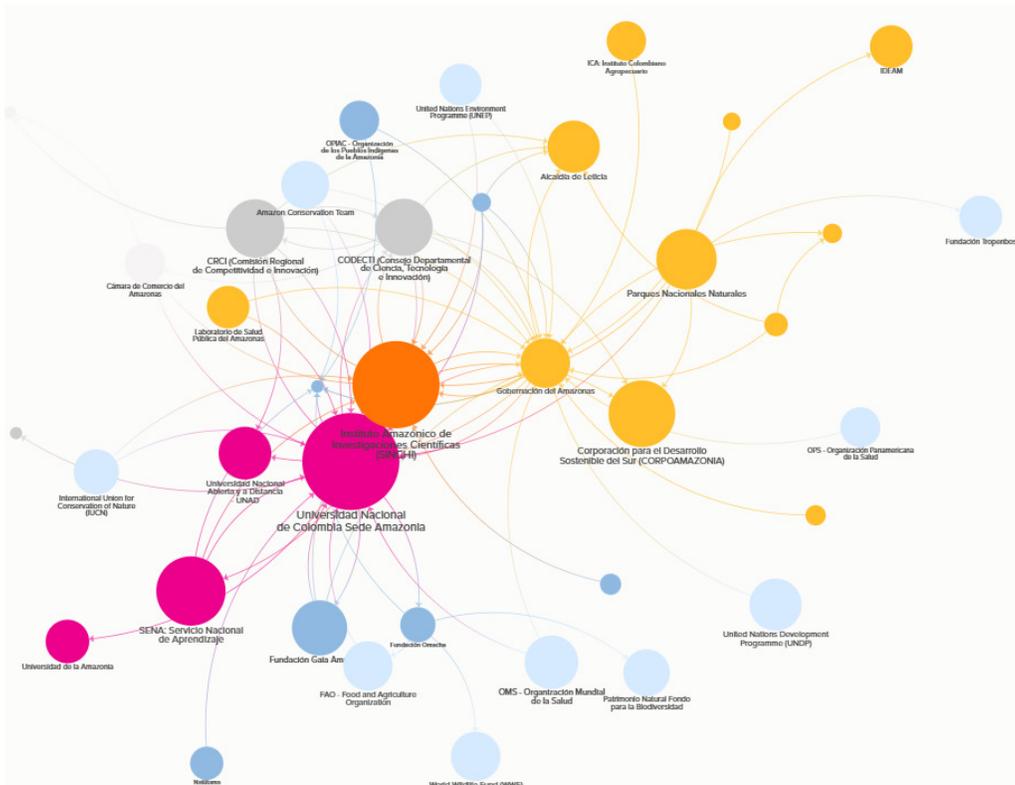


Figura 6. Mapa de actores ecosistema territorial de CTel departamento del Amazonas

Durante la formulación de la Política, se realizó un sociograma, identificando actores claves y visualizando las relaciones entre los actores, permitiendo evaluar el impacto de las políticas públicas y diseñar estrategias más efectivas para fomentar la innovación y el desarrollo sostenible.

Se identificó a la Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia y al Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) como los actores con mayor potencial para impulsar la CTel en la región. Estos actores destacan por su alta capacidad de generación de conocimiento, su amplia red de contactos y su legitimidad en el campo de la investigación.

Además, el análisis de redes reveló una estructura compleja y dinámica del ecosistema de CTel en el Amazonas, con los siguientes puntos claves:

- Centralidad de los nodos: La Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia y el SINCHI emergen como los nodos centrales de la red, actuando como puentes entre diferentes grupos de actores.
- Subredes: Se identificaron tres subredes principales: academia, gobierno y sociedad civil. Si bien existen conexiones entre estas subredes, la mayoría de las relaciones se dan al interior de cada grupo.
- Conexiones débiles: Se observó una menor conectividad entre el sector privado

y el sector público, lo que sugiere la necesidad de fortalecer los mecanismos de articulación entre estos dos actores.

- Roles de los actores: Las ONG internacionales actúan como puentes entre los actores locales y las redes globales de conocimiento, mientras que las organizaciones de la sociedad civil desempeñan un papel fundamental en la representación de las comunidades locales y en la promoción de la sostenibilidad.

Finalmente, se pudieron identificar las siguientes tendencias y oportunidades:

- Desigualdad en la distribución del conocimiento: Los actores académicos concentran una gran parte del conocimiento y la capacidad de generación de innovación. Es necesario fortalecer los mecanismos de transferencia de conocimiento hacia otros actores del ecosistema.
- Débil articulación entre el sector público y privado: La falta de conexiones sólidas entre estos dos sectores limita el potencial de innovación y el desarrollo de soluciones tecnológicas para los desafíos locales.
- Importancia de las redes de colaboración: El fortalecimiento de las redes de colaboración entre los diferentes actores es fundamental para impulsar la CTel en la región.
- Necesidad de políticas públicas: Se requieren políticas públicas que incentiven la inversión en investigación y desarrollo, la transferencia de tecnología y la creación de empresas basadas en el conocimiento.

Como resultado, se observa una desigualdad significativa en la distribución del conocimiento y los recursos. Los actores académicos, como la Universidad Nacional y el SINCHI, concentran gran parte de las capacidades de generación de conocimiento e innovación, mientras que otros sectores, como el empresarial y comunitario (incluyendo pueblos étnicos en el Amazonas), enfrentan limitaciones significativas en su integración y participación. Por otro lado, la falta de articulación sólida entre el sector público y privado limita las oportunidades de desarrollo de soluciones tecnológicas y la transferencia de conocimiento hacia aplicaciones prácticas.

Estos resultados también subrayan la importancia de las redes de colaboración para superar estas brechas. El fortalecimiento de las relaciones entre actores clave, así como la inclusión de actores menos conectados en las dinámicas del ecosistema, resulta esencial para construir una red más inclusiva y eficiente. Adicionalmente, se identificó la necesidad de políticas públicas específicas que fomenten la inversión en investigación y desarrollo, promuevan la creación de empresas basadas en el conocimiento y fortalezcan las capacidades técnicas y de articulación de actores de la sociedad civil.

Fortalecimiento del ecosistema CTel

El fortalecimiento del ecosistema de CTel en el Amazonas pasa por la consolidación de las relaciones entre los actores de la quintuple hélice y por la creación de mecanismos más efectivos de transferencia tecnológica y adopción de innovaciones. En este sentido, es clave que se sigan impulsando proyectos que involucren tanto a las comunidades locales como a los sectores productivos del departamento. Un buen ejemplo de esto son los proyectos apoyados por la Fundación Omacha y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia), la Universidad Nacional de Colombia o el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, que han trabajado en estrecha colaboración con comunidades indígenas para integrar el conocimiento tradicional con las tecnologías modernas en la gestión sostenible de los recursos naturales.

Asimismo, es necesario potenciar los proyectos de apropiación social del conocimiento. Iniciativas como el Mes de la Investigación organizado por la Universidad Nacional y los Encuentros de Investigadores del SINCHI han sido fundamentales para acercar los resultados de la investigación científica a la sociedad. Sin embargo, la apropiación del conocimiento debe ir más allá de la divulgación científica. La co-construcción del conocimiento, es decir, la creación conjunta de soluciones entre los actores del territorio, es un aspecto que debe fortalecerse en el Amazonas, particularmente en lo que respecta a la gestión de los recursos naturales y el desarrollo de la bioeconomía.

El CODECTI tiene el reto de mejorar su gobernanza interna, estableciendo relaciones más claras y coordinadas con otras instancias como la Comisión Regional de Competitividad. Es imperativo que se fortalezcan las capacidades institucionales del consejo, y que se promueva una mayor articulación entre los diferentes actores del ecosistema para aprovechar al máximo las potencialidades del Amazonas. De lo contrario, el departamento seguirá estando rezagado en términos de CTel, a pesar de contar con un gran potencial en áreas estratégicas como la biodiversidad, la bioeconomía y la conservación de ecosistemas.

Gobernanza del ecosistema departamental de CTel

La gobernanza de la CTel en el departamento del Amazonas se entiende como un proceso complejo y colaborativo en el que diversos actores participan en la toma de decisiones y en la implementación de políticas públicas que promuevan el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el territorio. Esta organización, que busca integrar diferentes visiones y capacidades, se caracteriza por la coexistencia de competencia y cooperación entre los actores involucrados, lo que permite equilibrar el poder y promover un enfoque más inclusivo y participativo en la gestión de los asuntos públicos (Whittingham, 2010). Sin embargo, la limitada participación de las comunidades indígenas en estos procesos dificulta la formulación de políticas públicas que reflejen las necesidades locales, especialmente en sectores como la salud, donde la coexistencia de la medicina tradicional y la occidental genera desconfianza y limita el acceso.

En este panorama, consolidar la gobernanza de la CTel en el Amazonas exige abordar las brechas en infraestructura, salud, educación y gestión de recursos. Esto implica fortalecer la participación comunitaria, fomentar la integración de saberes tradicionales y modernos, y garantizar la alineación de las políticas departamentales con las realidades locales. De esta manera, se pueden sentar las bases para un desarrollo más sostenible y equitativo que responda a las necesidades específicas del territorio y de su población.

Por otra parte, en el Amazonas, la gobernanza de la CTel se articula principalmente a través de dos órganos colegiados: el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (CRCTI). Cada uno pertenece a sistemas diferentes y cumple funciones y roles diferenciados, pero complementarios, en la planificación y ejecución de las políticas de CTI en el departamento.

Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)

El CODECTI Amazonas es el órgano asesor y de coordinación más importante para la gestión de la CTel en el departamento. Este consejo es la máxima instancia de gobernanza de la CTel en el territorio. Su función principal es asesorar sobre la formulación y priorización de los proyectos del sector, además de planificar la inversión en a través del ejercicio de demandas territoriales.

Actualmente, la estructura del CODECTI incluye representantes del sector público, como la Gobernación del Amazonas, y de instituciones académicas y de investigación, como la Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia, y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI). También están representados sectores productivos, con la participación de la Cámara de Comercio del Amazonas, y la sociedad civil, mediante organizaciones locales. No obstante, existen limitaciones en la representación del sector empresarial y social, lo que ha generado dificultades para la articulación plena de estos actores en las discusiones y decisiones del consejo.

Una de las principales problemáticas identificadas en el funcionamiento del CODECTI es que, aunque su mandato es promover y asesorar en la orientación de las políticas de CTel, no tiene un rol decisivo en la ejecución de las mismas, por lo que su labro debe considerar fuertes procesos de articulación de actores para mejorar su relevancia en el territorio.

Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación

Por otro lado, la CRCI Amazonas tiene un enfoque más amplio y actúa como un espacio de coordinación multisectorial para promover la competitividad, productividad y desarrollo económico en la región, incorporando a la CTel como uno de los ejes

clave. Este órgano está compuesto por actores del sector público, la academia, el sector privado y la sociedad civil, al igual que el CODECTI, pero con una representación más diversificada. Incluye instituciones que no forman parte del CODECTI, como Corpoamazonia, Parques Nacionales Naturales, y representantes municipales de diferentes sectores.

A diferencia del CODECTI, la CRCI tiene un mandato más amplio que abarca no solo la CTel, sino también el fomento del desarrollo económico mediante la promoción de la productividad y la competitividad regional. Esto le permite tener un alcance más amplio en la formulación de proyectos que integren la innovación en sectores clave como la agricultura, la conservación ambiental y el turismo, sectores vitales para la economía local. Sin embargo, la falta de coordinación entre el CODECTI y la CRCI ha sido identificada como un obstáculo para la gobernanza efectiva de la CTel en el Amazonas, ya que ambos órganos suelen priorizar proyectos de manera independiente, lo que genera duplicidades y falta de articulación en la ejecución de las estrategias (DNP, 2021).

Desafíos y fortalecimiento de la gobernanza de la CTel en el Amazonas

El funcionamiento de la gobernanza de la CTel en el Amazonas enfrenta varios desafíos. Uno de los principales es la débil articulación entre los actores involucrados. Aunque el CODECTI y la CRCTI son espacios importantes de coordinación, no siempre existe una alineación clara entre sus agendas, lo que impide que las decisiones sobre CTI sean coherentes y estratégicas. La falta de una visión unificada para el desarrollo de la CTI, la ausencia de mecanismos de coordinación eficaces y la limitada capacidad de los actores para colaborar estrechamente limitan la efectividad de estos órganos colegiados en el impulso de la ciencia y la tecnología en la región.

Adicionalmente, la representación del sector empresarial y social en el CODECTI sigue siendo insuficiente. La mayor parte del tejido empresarial en el Amazonas está compuesta por micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), las cuales generalmente no tienen capacidad ni recursos para participar activamente en los procesos de innovación y desarrollo tecnológico. Esto, sumado a la limitada representación de la sociedad civil, ha llevado a una baja participación de estos sectores en la toma de decisiones sobre CTel. La nueva elección de un representante de la sociedad civil, que además representa a las comunidades indígenas, abre una oportunidad para fortalecer esta participación, pero aún queda mucho por hacer para asegurar una inclusión más amplia y efectiva.

Otro reto importante es la falta de información estratégica que permita mejorar la toma de decisiones sobre el uso de los recursos de CTel en el departamento. La ausencia de datos precisos y actualizados sobre las capacidades de investigación y desarrollo, la falta de indicadores claros sobre el impacto de las políticas de CTel y la dificultad para acceder a los resultados de los proyectos ejecutados en la región limitan la capacidad de los órganos colegiados para planificar de manera eficiente y efectiva.

4.7. Recursos financieros

En el caso del departamento del Amazonas, los recursos financieros asignados a actividades de CTel han sido históricamente bajos, lo que limita su capacidad de generar conocimiento, innovar y aplicar tecnologías en la resolución de problemas locales.

De acuerdo con los datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), en el año 2021, la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación en el Amazonas fue de 17.517 millones de pesos, lo que representa un 0,2% del total nacional. Esto contrasta de manera significativa con la inversión en la región Centro Sur, que fue de 174.303 millones de pesos en el mismo año, representando el 1,9% del total nacional (OCyT, 2021). A lo largo de los últimos años, la inversión en ACTI en el Amazonas ha mostrado fluctuaciones, pero se mantiene muy por debajo de la media nacional y regional, lo que refleja la débil financiación destinada al fortalecimiento del ecosistema de CTel en el departamento.

En cuanto a la inversión en investigación y desarrollo (I+D), el Amazonas recibió 11.420 millones de pesos constantes de 2015 en 2021, lo que equivale a solo el 0,1% del total nacional, posicionándolo muy lejos de otras regiones que concentran mayores recursos (OCyT, 2021). Este bajo nivel de inversión es un reflejo directo de las limitaciones en la infraestructura científica y la falta de proyectos de innovación que puedan impulsar el desarrollo del departamento. Mientras tanto, en la región Centro Sur se invirtieron 58.846 millones de pesos en I+D, lo que representa el 0,6% del total nacional, demostrando una importante diferencia en la asignación de recursos.

Estos niveles de inversión tan reducidos en el Amazonas explican en parte los bajos indicadores en temas de CTel que se observan en el departamento. En 2019, la inversión en I+D y en actividades conducentes a la innovación fue del 0,4% y 0,3% del total nacional, respectivamente. Esta situación no ha mostrado grandes cambios en los últimos años, y la tendencia se ha mantenido, evidenciando que el Amazonas sigue quedando relegado en términos de financiación para el desarrollo científico y tecnológico.



Figura 7. Inversión en ACTI y I+D Amazonas 2014 - 2021

Proyectos Financiados por el Sistema General de Regalías

A pesar de los bajos niveles de inversión, el Amazonas ha logrado financiar proyectos de CTel a través del Sistema General de Regalías (SGR). Entre 2012 y 2021, el departamento aprobó 29 proyectos. Para el bienio 2023-2024, el Plan Bienal de Convocatorias de Minciencias contempla un presupuesto cercano a 3 billones de pesos para convocatorias en todo el país, lo que ofrece al Amazonas la oportunidad de presentar proyectos que permitan incrementar su financiación y promover actividades que fortalezcan la CTel en el territorio. No obstante, la capacidad de acceder a estos recursos dependerá de la calidad y relevancia de los proyectos que las instituciones locales puedan formular, así como de su capacidad para cumplir con los requisitos exigidos en estas convocatorias.

Inversión Empresarial en Innovación

En términos de inversión empresarial en innovación, el Amazonas también muestra bajos niveles. En 2021 y 2022, la inversión en actividades conducentes a la innovación por parte de las empresas representó el 0,65% del PIB del departamento, una cifra que lo ubica en el puesto 23 a nivel nacional (IDIC, 2022). Este dato refleja que las empresas en el Amazonas, muchas de las cuales son micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes), tienen bajas capacidades para invertir en innovación, lo que limita su competitividad y su capacidad de generar productos y servicios innovadores.

El bajo nivel de inversión en ACTI e I+D en el Amazonas es uno de los principales factores que limitan el desarrollo del ecosistema de CTel en la región. Sin embargo, existen oportunidades para revertir esta situación. El acceso a los recursos del Sistema General de Regalías y la participación en las convocatorias del Plan Bienal de Minciencias pueden representar una oportunidad clave para que el departamento aumente su financiación en proyectos de ciencia y tecnología.

Adicionalmente, es necesario fortalecer la capacidad institucional para formular y gestionar proyectos de CTel que puedan ser financiados tanto a nivel nacional como internacional. La cooperación con instituciones académicas, el sector privado y el gobierno es fundamental para incrementar la inversión en investigación y desarrollo en la región. Asimismo, se requiere mejorar la articulación entre los actores locales para impulsar proyectos que aprovechen las potencialidades del territorio amazónico, como la biodiversidad, la bioeconomía y el turismo sostenible, áreas con un alto potencial para generar innovación y conocimiento aplicable.

A photograph of a market stall, likely at a fair or festival, with a red tint. In the foreground, a woman in a red shirt and hat looks towards the camera. Behind her, a man in a red shirt and cap is looking down. To the left, a man in a white shirt and cap is looking towards the camera. The stall is filled with various items, including baskets of goods and a display of small plants. A dark circular graphic is overlaid on the image, containing the text "Enfoques que integran la política" in white. A white horizontal line is positioned below the text.

Enfoques que integran la política

Con base en los resultados obtenidos, en los apartados previamente expuestos, en los objetivos trazados en la presente política y considerando las características específicas del territorio, el siguiente apartado se organiza en torno a cada uno de los enfoques que configuran la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas.

5.1. Enfoque de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación

La evolución de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) ha transitado desde enfoques lineales hacia modelos más complejos e integradores, adaptándose a los desafíos contemporáneos de sostenibilidad, equidad y desarrollo global (Lundvall, 1994).

Este proceso refleja un cambio paradigmático en cómo se concibe la innovación, destacando su papel en la transformación de las dinámicas sociales, económicas y ambientales. En el contexto del Departamento del Amazonas, estas políticas se convierten en una herramienta esencial para promover el desarrollo sostenible y la resiliencia ante los grandes desafíos del territorio (Carayannis, 2009).

Inicialmente, el enfoque “Ciencia como Impulso” o “Science Push” surgió tras la Segunda Guerra Mundial, con un modelo centrado en la generación de conocimiento científico como motor del desarrollo económico. En este paradigma, el Estado financiaba la investigación básica, mientras que el sector privado se encargaba de comercializar los descubrimientos. Aunque efectivo en avances tecnológicos, este modelo limitaba la interacción entre actores y descuidaba las problemáticas sociales complejas, siendo insuficiente para responder a los retos actuales (Schot & Steinmueller, 2018).

En la década de los ochenta, el concepto de los Sistemas Nacionales de Innovación (SIN) transformó la perspectiva al reconocer la innovación como un proceso interactivo y no lineal. Este enfoque subrayó la importancia de la colaboración entre gobiernos, empresas, universidades y usuarios, resaltando los bucles de retroalimentación y las redes como elementos esenciales para fortalecer la competitividad y la capacidad de adaptación. Además, el SIN posicionó al Estado como un impulsor clave de tecnologías de alto riesgo y como facilitador de la cooperación intersectorial, adaptándose a un mundo cada vez más globalizado (Freeman, 1987; Nelson, 1992; Lundvall, 1992).

Recientemente, las Políticas de Innovación Transformativa (PIT) y las Políticas Orientadas por Misiones (POM) han emergido como enfoques clave para abordar retos globales como el cambio climático, la equidad social y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las PIT buscan cambios estructurales en los sistemas económicos y sociales mediante la integración de prácticas sostenibles, mientras que las POM se enfocan en misiones estratégicas que promuevan soluciones colaborativas a problemas multisectoriales complejos. Ambos enfoques destacan la importancia de la participación activa de múltiples actores y la creación de valor público (Schot & Steinmueller, 2018; Kattel & Mazzucato, 2018; Mazzucato, 2018).

El Consorcio de Políticas de Innovación Transformativa (TIPC) resalta que la innovación transformativa no solo debe centrarse en beneficios económicos, sino también en resultados sociales y ambientales. Este enfoque es particularmente relevante en regiones como el Amazonas, donde la desigualdad social y los desafíos ambientales demandan transformaciones radicales que involucren a gobiernos, empresas, comunidades y organizaciones internacionales. Además, la innovación transformativa fomenta modelos de negocio sostenibles, prácticas responsables con el medio ambiente y soluciones que propicien transiciones sistémicas hacia economías bajas en carbono (Ramírez, 2019; Comisión Europea, 2020).

El cambio climático, los ODS y la economía sostenible son desafíos fundamentales que requieren innovación transformadora. Para lograr una economía con cero emisiones, es necesario transformar radicalmente los sistemas de energía, transporte, agricultura e industria. Simultáneamente, los ODS demandan innovaciones que equilibren la sostenibilidad económica, social y ambiental en sistemas como el alimentario, energético y urbano. Este enfoque crea nuevas oportunidades económicas “verdes”, promueve la inversión en soluciones sostenibles y genera empleos responsables con el medio ambiente (Comisión Europea, 2020).

En el contexto del Departamento del Amazonas, la implementación de estas políticas requiere mecanismos que integren enfoques sectoriales e intersectoriales, fomentando la participación de actores locales, nacionales e internacionales. Es esencial diseñar políticas abiertas, democráticas y transparentes, donde la sociedad civil y las comunidades desempeñen un papel activo en la cocreación de soluciones. Esto no solo fortalece la gobernanza, sino que también garantiza que las innovaciones respondan a las necesidades locales y globales, promoviendo una transición justa y sostenible (Haddad et al., 2022; Comisión Europea, 2020).

La elección de una estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para el Departamento del Amazonas requiere un enfoque equilibrado que combine elementos de la Política de Innovación Transformativa (PIT) y la Política Orientada por Misiones (POM). Dado el carácter complejo y multidimensional de los desafíos del territorio, incluyendo el cambio climático, la deforestación, la inequidad social y la preservación de los saberes ancestrales, entre otros, es fundamental adoptar un modelo que no solo impulse transformaciones estructurales, sino que también incorpore objetivos estratégicos concretos.

Si bien las PIT ofrecen un marco flexible e inclusivo que permite articular soluciones tecnológicas, sociales y culturales con participación activa de múltiples actores, las POM facilitan la focalización de esfuerzos en sectores clave, alineando recursos y capacidades hacia metas definidas. En el caso del Amazonas, una aproximación híbrida permitiría aprovechar la capacidad de transformación sistémica de las PIT, al tiempo que se mantiene la orientación estratégica de las POM para abordar desafíos específicos, como la bioeconomía sostenible, la gestión del agua o la transición energética.

Este modelo mixto aseguraría que la CTel en el Amazonas no solo contribuya a la solución de problemas urgentes, sino que también genere cambios estructurales a largo plazo. Además, garantizaría que la política territorial de innovación esté alineada

con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y promueva la construcción de un modelo de desarrollo resiliente, equitativo y adaptado a las particularidades del contexto amazónico.

Estas direccionalidades se conciben como orientaciones clave para promover y generar un cambio significativo en las dimensiones social, ambiental, económica y cultural del territorio. El concepto de direccionalidad se encuentra alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), garantizando una perspectiva integral y de largo plazo (Schot & Steinmueller, 2018; Comisión Europea, 2020). Este enfoque permite orientar las acciones de la política hacia una visión de futuro compartida, que busca consolidar al Departamento del Amazonas como un territorio sostenible.

Las direccionalidades no sólo guían la toma de decisiones estratégicas, sino que también aseguran la articulación interinstitucional e intercultural, facilitando la inclusión de actores clave, especialmente las comunidades indígenas, así como otros sectores de la sociedad civil. Este enfoque transforma la forma de entender e implementar la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en la región, garantizando la participación de todos los actores del ecosistema.

La Política de CTel del Amazonas se construye sobre que busca impactar positivamente el bienestar de las comunidades y la sostenibilidad ambiental, mientras impulsa el desarrollo de la bioeconomía, la apropiación de la tecnología y la preservación de los saberes ancestrales. Con esta visión, se establecen bases sólidas para la promoción de la innovación inclusiva y sostenible, asegurando que la región avance hacia un modelo de desarrollo equitativo y sustentable. Teniendo en cuenta el enfoque para la gestión pública intercultural propuesta por la Comisión Técnica Indígena (2024a), este se integra en la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para la región del Amazonas.

5.2. Enfoque diferencial indígena

Este enfoque de políticas públicas que reconoce y valora los saberes, prácticas y sistemas de vida propios de los pueblos indígenas. Propone integrar las dimensiones culturales, ecológicas y sociales derivadas de la cosmovisión ancestral en la planificación y ejecución de intervenciones estatales, reconociendo que dichos conocimientos son fundamentales no solo para la preservación de la identidad cultural de estas comunidades, sino también para la sostenibilidad ambiental y el bienestar global.

Desde esta perspectiva, se entiende que los pueblos indígenas, como los que habitan el Departamento del Amazonas, poseen un profundo entendimiento del entorno natural, el cual se ha forjado a lo largo de generaciones a través de una relación simbiótica con la naturaleza. Este conocimiento tradicional, que abarca desde la gestión sostenible de los recursos naturales hasta la organización comunitaria, se configura como un patrimonio invaluable para el equilibrio ecológico y cultural del planeta (Comisión Técnica Indígena, 2024a).

Además, esta perspectiva impulsa un diálogo horizontal entre el saber tradicional y el conocimiento científico convencional, buscando generar sinergias que fortalezcan las políticas públicas desde un enfoque de inclusión y diversidad. Así, la incorporación de estos saberes enriquece el acervo global de conocimientos, promoviendo soluciones innovadoras ante los desafíos ambientales y sociales contemporáneos.

5.3. Enfoque territorial

El enfoque territorial constituye una perspectiva integral en las políticas públicas, pues reconoce y valora las complejidades, ventajas y singularidades que emergen de la intersección entre el espacio físico y el ámbito cultural. Este paradigma entiende el territorio no solo como un espacio geográfico, sino como un ente sagrado y dinámico, en el cual se entrelazan las dimensiones materiales, culturales, económicas, ambientales y espirituales, ordenado por un principio creador.

En este sentido, el enfoque territorial promueve un ordenamiento sostenible y equitativo que busca generar oportunidades inclusivas y reducir las brechas de desigualdad, tanto en áreas urbanas como rurales. Para ello, se coloca el funcionamiento de las instituciones en el centro de las iniciativas de desarrollo, promoviendo una participación ciudadana activa y una fuerte representación de las prioridades locales en los procesos de toma de decisiones (Comisión Técnica Indígena, 2024a).

Adicionalmente, este enfoque integra rasgos distintivos propios de contextos específicos como el Departamento del Amazonas, donde la multiplicidad étnica, la biodiversidad y la condición fronteriza constituyen elementos esenciales para una comprensión amplia y profunda del territorio. Al reconocer que el territorio es un espacio en constante evolución y que su significado trasciende lo meramente material para incorporar valores espirituales y simbólicos, se potencia la identidad cultural y se refuerza el bienestar de las comunidades.

5.4. Enfoque Poblacional

El enfoque diferencial en la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en el departamento del Amazonas es esencial para garantizar la inclusión efectiva de comunidades indígenas, negras, afrocolombianas, campesinas y grupos étnicos Rom, presentes en el territorio, así como para promover la equidad de género y la protección de las minorías. La diversidad cultural y étnica del Amazonas, que incluye 26 pueblos indígenas y 13 familias lingüísticas, demandas políticas que valoren y potencien sus conocimientos tradicionales en sinergia con la ciencia moderna (UNESCO, 2020; Unidad para las Víctimas, 2023).

Teniendo en cuenta los enfoques para la gestión pública intercultural, la Comisión Técnica Indígena (2024a) destaca que el enfoque poblacional considera la interconexión de todas las formas de vida en la Tierra, reconociendo la igual importancia de las poblaciones humanas, seres espirituales y la naturaleza en su conjunto. Este enfoque integral va más allá de simplemente reconocer la biodiversidad, abarcando también las

dimensiones espirituales y sutiles que coexisten con nosotros. Fomenta el diálogo y la comunicación entre estas diversas poblaciones, reconociendo que el entendimiento mutuo es esencial para la armonía global. Incluye procesos de comunicación a través de rituales y otras formas de conexión que trascienden las palabras, promoviendo un respeto profundo y una comprensión compartida. Este enfoque poblacional holístico busca cultivar un equilibrio sostenible que beneficie a todas las formas de vida en la Tierra, contribuyendo así al bienestar colectivo y a la preservación del planeta que compartimos.

5.5. Enfoque de Género

El enfoque de género en las políticas públicas se refiere a la incorporación de la perspectiva de género en todas las etapas del ciclo de las políticas, desde su diseño e implementación hasta su evaluación y seguimiento. Esto implica reconocer que las necesidades, intereses y experiencias de los géneros son diferentes, y que las políticas deben diseñarse e implementarse de manera que se tengan en cuenta estas diferencias y se promueva la igualdad de género.

De acuerdo con el principio de la perspectiva de género, la equidad debe introducirse en los métodos de análisis y diagnóstico de las políticas públicas. Esto significa que, al analizar una política pública, se debe considerar cómo afecta de manera diferente a los géneros, y cómo puede contribuir a reducir las brechas de género existentes.

La perspectiva de género es una herramienta conceptual que busca mostrar que las diferencias se dan no solo por su determinación biológica, sino también por las diferencias culturales asignadas a los seres humanos. En otras palabras, el género es una construcción social que define roles, comportamientos y expectativas para hombres y mujeres, y que a menudo perpetúa la desigualdad y la discriminación.

El enfoque de género en las políticas públicas busca cuestionar estas normas y roles de género, promoviendo la igualdad de oportunidades y el empoderamiento de las mujeres. Para ello, se deben analizar las normas de género para determinar cómo dan forma e influyen en las funciones de género y si contribuyen a una mayor igualdad de género o intensifican un desequilibrio de poder.

5.6. Estrategia metodológica

La metodología adoptada en el proceso de formulación de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) se fundamentó en el enfoque de política previamente enunciado, permitiendo la convocatoria e integración de diversos actores del ecosistema departamental de CTel. Además, se utilizó el marco lógico para estructurar la política pública, lo que aseguró la coherencia en la definición de objetivos y en la identificación de acciones.

El proceso de formulación de la Política de CTel del Departamento de Amazonas se

desarrolló en tres fases esenciales, adoptando un enfoque estructurado, participativo e inclusivo que garantizó la pertinencia y viabilidad de la política en cada etapa. A continuación, se presenta de manera resumida la estrategia metodológica empleada para su elaboración.

5.7. Fase 1: preparación

Durante esta etapa se establecieron los criterios y fundamentos que sustentan la política pública, asegurando que la problemática a abordar cumpla con parámetros esenciales. En primer lugar, se verificó que la situación identificada tuviera relevancia pública, es decir, que impactara significativamente en el ejercicio de los derechos sociales, económicos, ambientales y culturales de la población. Asimismo, se buscó que las acciones propuestas fueran sostenibles a largo plazo, trascendiendo más allá de un único periodo gubernamental y proyectándose a mediano y largo plazo; que se detectaran vacíos en la atención, comprobando la ausencia de otras políticas o instrumentos que abordaran eficazmente el problema; y que se promoviera la intersectorialidad, a través de la coordinación y articulación de múltiples sectores, recursos y enfoques para lograr una implementación efectiva.

Adicionalmente, se definió el mecanismo de formulación de la política considerando factores clave como el trabajo intersectorial, la participación ciudadana, la complejidad y el carácter estratégico del problema, así como la oportunidad de implementación. Entre las acciones principales desarrolladas se incluyeron la definición preliminar del problema, la revisión documental de planes nacionales y departamentales para contextualizar la situación, la recopilación de información mediante fuentes primarias y secundarias, la identificación de sectores prioritarios a partir de análisis estratégicos y validaciones con actores clave, y el diseño de un plan de participación que garantizara la inclusión de diversos actores en la formulación de la política.

Esta metodología sentó las bases para el desarrollo de una política pública coherente, pertinente y sostenible.

5.8. Fase 2: diagnóstico

Durante esta fase se realizó un análisis de la situación de la CTel en el Departamento del Amazonas, con el objetivo de identificar barreras y oportunidades para fortalecer el ecosistema de ciencia, tecnología, innovación y conocimiento. Se inició definiendo de manera conjunta el concepto de CTel, adaptándolo a las características y necesidades específicas del departamento, y se evaluó el marco jurídico aplicable para determinar su eficacia y detectar áreas de mejora. Paralelamente, se efectuó un análisis estructural del ecosistema mediante inventarios de programas, análisis de redes y sociogramas, lo que permitió identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. La información recopilada fue sistematizada para identificar las variables y factores que configuran la problemática, y se impulsó la participación ciudadana a través de mesas de trabajo que integraron a comunidades indígenas, personas en situación de discapacidad, representantes académicos y actores del sector productivo.

Además, se determinaron los desafíos estratégicos vinculados a la CTel empleando herramientas de análisis como la Matriz DOFA, el Diagrama de Espina de Pescado y el Árbol de Problemas. Como resultado, se categorizó la problemática en áreas relativas a la formación de talento humano, la generación de conocimiento e investigación, la innovación y el emprendimiento, el fortalecimiento del marco normativo y regulatorio, la inclusión social y equidad, la cooperación internacional y alianzas estratégicas, y el desarrollo tecnológico y la apropiación social del conocimiento.

5.9. Fase 3: formulación

La formulación de la política se desarrolló mediante un proceso participativo y estructurado, guiado por el enfoque de marco lógico. Esto permitió diseñar acciones alineadas con las necesidades del territorio y asegurar su viabilidad. Inicialmente se definieron los objetivos generales y específicos que respondieran a los ejes estratégicos de la política. A partir de esta base, se propusieron diversas alternativas de solución orientadas a fortalecer la gobernanza del ecosistema de CTel, impulsar capacidades transformadoras y reconocer el valor de los saberes indígenas. Paralelamente, se establecieron mecanismos claros de implementación y evaluación para garantizar la sostenibilidad y el impacto a lo largo del tiempo.

En cuanto a la definición de sectores prioritarios, se realizó una revisión documental (incluyendo el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, los planes departamentales y municipales, entre otros) que permitió consolidar la información en una matriz elaborada por expertos y el equipo técnico del proyecto. Esta matriz identificó los retos prioritarios y las áreas clave para el desarrollo, tales como Cambio Ambiental Glocal, Educación e Interculturalidad, Gobernanza e Institucionalidad, Internacionalización e Integración Fronteriza, Calidad de Vida y Salud, Soberanía y Seguridad Alimentaria, y Desarrollo y Sostenibilidad. Cada sector fue caracterizado en función de los siete ejes definidos por el CONPES 4069, abarcando desde el fomento de vocaciones científicas hasta la movilización de recursos financieros.

Tabla 2. Eventos de participación para la construcción de la Política Pública de CTel.

Actividad	Fecha Evento	Participantes
Evento participación ciudadana	Marzo 18 de 2024	24 personas
Reunión Consejo Regional de Competitividad	Julio 16 de 2024	12 personas
Taller agendas	Agosto 09 de 2024	91 personas
MPCI – Socialización Líderes Indígenas	Septiembre 8 de 2024	36 firmantes acta
Taller agendas	Septiembre 13 de 2024	56 personas
CODECTI	Septiembre 21 de 2024	25 personas
Taller de ideación tarde / Iniciativas para la PP CTel	Septiembre 23 de 2024	29 personas
Taller de ideación mañana / Iniciativas para la PP CTel	Septiembre 24 de 2024	23 personas
Taller de ideación tarde / Iniciativas para la PP CTel	Septiembre 24 de 2024	31 personas
Mesa población discapacidad y LGBTQ+	Octubre 15 de 2024	30 personas
Puerto Nariño Mesa Técnica	Octubre 16 de 2024	18 personas
Mesa técnica agendas CODECTI	Octubre 17 de 2024	9 personas
Taller agenda e ideación	Octubre 18 de 2024	16 personas
Mesa temática dirección CTel	Noviembre 08 de 2024	17 personas
Taller Banco de Iniciativas / Insumo estrategias	Noviembre 08 de 2024	19 personas
Validación modelo de iniciativas	Noviembre 18 de 2024	18 personas
Taller de política pública CTel e ideación Puerto Nariño	Noviembre 19 de 2024	28 personas
Banco de iniciativas y política pública	Noviembre 20 de 2024	16 personas
Comité técnico CODECTI - Modelo Banco Iniciativa	Noviembre 20 de 2024	18 personas
Aplicación instrumento Banco Iniciativas - Taller	Noviembre 27 de 2024	10 personas

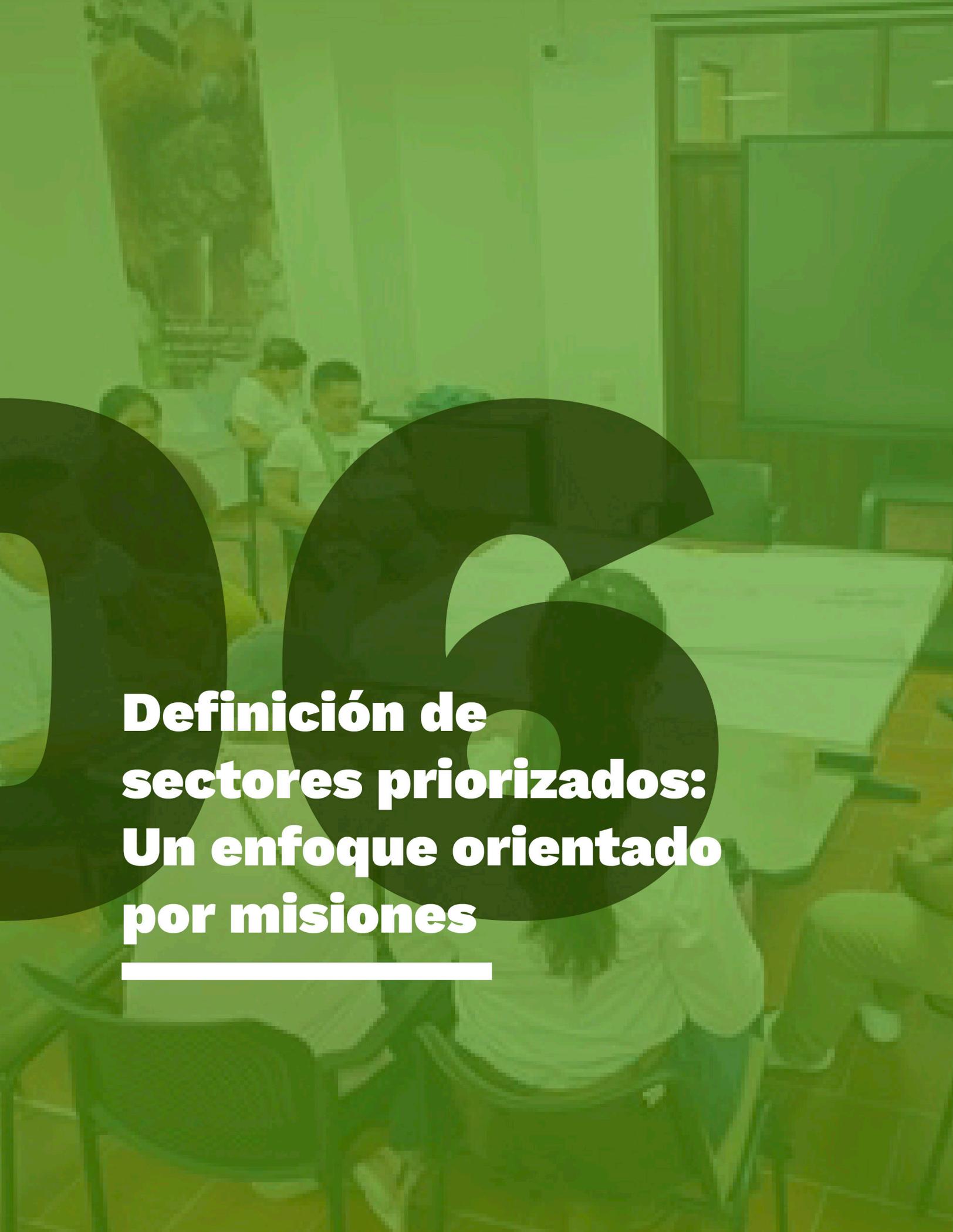
Aplicación instrumento Banco Iniciativas - Taller	Noviembre 27 de 2024	16 personas
Aplicación instrumento Banco Iniciativas - Taller	Noviembre 27 de 2024	19 personas
Mesa de trabajo Comisión Técnica Indígena	Noviembre 28 de 2024	11 personas
Clausura Diplomado y socialización proyecto	Diciembre 04 de 2024	34 personas
CODECTI Socialización	Diciembre 12 de 2024	12 personas
Socialización proyecto y Política Pública en comunidades - Puerto Arica - Comunidad Indígena Territorio AIZA	Enero 12 de 2025	19 personas
Revisión Articulado Política Pública CTel - Puerto Arica - Comunidad Indígena Territorio AIZA	Enero 13 de 2025	41 personas
Taller Ideación proyectos de CTel - Puerto Arica - Comunidad Indígena Territorio AIZA	Enero 14 de 2025	38 personas
Socialización proyecto y Política Pública en comunidades - El Encanto - Comunidad Indígena San Rafael (CIMPUM)	Enero 19 de 2025	26 personas
Revisión Articulado Política Pública CTel - El Encanto - Comunidad Indígena San Rafael (CIMPUM)	Enero 20 de 2025	25 personas
Taller de ideación proyectos CTel - El Encanto - Comunidad Indígena San Rafael (CIMPUM)	Enero 20 de 2025	22 personas
Socialización proyecto y Política Pública en comunidades - El Encanto - Comunidad Indígena CIMLE	Enero 21 de 2025	46 personas
Revisión Articulado Política Pública CTel - El Encanto - Comunidad Indígena CIMLE		
Taller de ideación - El Encanto - Comunidad Indígena San Rafael (CIMPUM)	Enero 25 de 2025	19 personas
Socialización proyecto y Política Pública en comunidades - Puerto Santander - Comunidad Indígena CRIMA	Enero 26 de 2025	19 personas
Revisión Articulado Política Pública CTel - Puerto Santander - Comunidad Indígena CRIMA	Enero 27 de 2025	19 personas
Taller de ideación proyectos CTel - Puerto Santander - Comunidad Indígena CRIMA	Febrero 06 de 2025	13 personas
CODECTI Socialización	Febrero 11 de 2025	22 personas
Taller de Concertación Política Pública - Jornada 1	Febrero 12 de 2025	16 personas
Taller de Concertación Política Pública - Jornada 2	Febrero 12 de 2025	11 personas
Taller de Concertación Política Pública - Jornada 3	Febrero 12 de 2025	

Posteriormente, se procedió a la identificación del problema público. Para ello, se retomó un ejercicio participativo previo, en el que se ejecutaron 41 eventos de validación y concertación en los que participaron 954 personas, entre representantes gubernamentales, empresariales, académicos, pueblos indígenas y sociedad civil, analizaron las brechas existentes en cada uno de los sectores identificados. Como se puede observar en la tabla 2, durante estos talleres se aplicaron herramientas como la Matriz DOFA, el Diagrama de Espina de Pescado y el Árbol de Problemas, lo que permitió estructurar de manera integral los desafíos: desde la formación de talento humano y la generación de conocimiento hasta la innovación, el fortalecimiento normativo, la inclusión social, la cooperación internacional y el desarrollo tecnológico

Con el fin de asegurar una amplia participación, se organizaron mesas de trabajo y talleres específicos con diversos grupos poblacionales, incluyendo comunidades indígenas, población en situación de discapacidad, y la comunidad LGBTIQ+. Estos encuentros, que se realizaron en distintos municipios y en sesiones de socialización con la Dirección de CTel de la Gobernación y el CODECTI, generaron insumos fundamentales para ajustar la política a la realidad territorial y a las particularidades culturales y ancestrales de los pueblos indígenas.

Finalmente, se definieron los objetivos de solución mediante una metodología participativa basada en el “Árbol de Objetivos”, que tradujo los desafíos en metas concretas, medibles y alcanzables. Se consolidaron además un conjunto de alternativas estratégicas y un modelo de gobernanza inclusiva y participativa, orientado a transformar el ecosistema de CTel y a responder de forma integral a las necesidades identificadas.

El proceso culminó con la consolidación de todos los insumos, la elaboración de un documento técnico que expone los fundamentos y motivos de la política, y la preparación del articulado normativo que servirá de base para su aprobación e implementación.



**Definición de
sectores priorizados:
Un enfoque orientado
por misiones**

El proceso de definición de sectores prioritarios se basó en el análisis de las necesidades y potencialidades del territorio, así como en la participación activa de diversos actores, incluyendo comunidades indígenas, academia, representantes gubernamentales, sector privado y sociedad civil. Se adoptó un enfoque de políticas orientadas por misiones, que busca establecer objetivos ambiciosos y de largo plazo que fomenten la colaboración desde un enfoque de ciencia, tecnología e innovación para lograr un impacto transformador en la región.

Como resultado de este proceso, se identificaron siete sectores prioritarios que representan oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo del Amazonas.

Cambio Ambiental Glocal

El concepto de cambio ambiental glocal se refiere a la forma en que las transformaciones del medio ambiente se configuran y entrelazan a escalas simultáneas: global y local. Es decir, los procesos que afectan al planeta, como el cambio climático, la globalización, la economía y las políticas internacionales, se manifiestan en contextos territoriales específicos, donde las particularidades culturales, sociales y ecológicas moldean respuestas y adaptaciones propias. Este enfoque glocal reconoce que las crisis ambientales globales se traducen en dinámicas locales muy diversas, generando escenarios únicos en cada territorio y evidenciando que las estrategias para enfrentar estos desafíos deben ser a la vez universales (para abordar causas comunes) y específicas (para responder a las realidades locales).

Según lo expuesto en las investigaciones y obras de Germán A. Palacio (2018), en su obra Territorios Improbables, se aprecia que en Colombia los procesos de transformación ambiental se articulan en un entramado de conflictos, disputas territoriales y resignificaciones culturales, donde lo global se hace presente en lo local y viceversa. Esto implica que la política ambiental y la gestión de los recursos deben considerar la interconexión entre factores globales (como el calentamiento global o las políticas de sostenibilidad) y las particularidades de cada territorio, que definen cómo se experimenta y se responde a estos cambios.

Educación e Interculturalidad

En el Amazonas, la educación se erige como un motor transformador que impulsa un desarrollo integral y sostenible. No se trata únicamente de la transmisión de conocimientos formales, sino de la creación de espacios de encuentro y diálogo entre la modernidad y la tradición, donde se reconozcan y valoren los saberes ancestrales de los pueblos indígenas. Este enfoque educativo busca fortalecer la interculturalidad y el respeto por la diversidad cultural, integrando en los currículos formales y no formales las prácticas y cosmovisiones propias de la región. Al garantizar el acceso equitativo a una educación de calidad y pertinente, se promueve el desarrollo de capacidades locales, el empoderamiento de las comunidades y la transmisión generacional de conocimientos, elementos fundamentales para la preservación del patrimonio natural y cultural amazónico y para la construcción de un futuro sostenible en la región.

Gobernanza e Institucionalidad

Una gobernanza e institucionalidad robustas son el cimiento para un desarrollo sostenible que se potencia a través de la ciencia, la tecnología y la innovación. Este enfoque implica fortalecer las capacidades de las instituciones para generar, difundir y aplicar conocimiento, facilitando la implementación de soluciones tecnológicas que respondan a los desafíos ambientales, sociales y económicos de la región.

En este contexto, se promueve la articulación estrecha entre gobiernos, comunidades locales, centros de investigación y el sector privado. De esta manera, se fomenta el desarrollo de tecnologías adaptadas a las realidades y necesidades amazónicas, desde la gestión sostenible de recursos naturales hasta innovaciones en modelos de producción y consumo, que contribuyen a la resiliencia y competitividad de la región.

Este modelo de gobernanza integrador se fundamenta en la capacidad de transformar la información y la innovación tecnológica en políticas públicas efectivas, impulsando una transición hacia un desarrollo equitativo y sostenible que respete la diversidad cultural y ecológica de la Amazonía colombiana.

Internacionalización e Integración Fronteriza

La Amazonía comparte fronteras con varios países, lo que presenta oportunidades para la cooperación y el desarrollo regional. Este sector busca promover la internacionalización de la región, fortaleciendo la integración fronteriza con los países vecinos y promoviendo el intercambio de conocimientos y experiencias. Se busca aprovechar las oportunidades de cooperación internacional para impulsar el desarrollo de la Amazonía y fortalecer su posición en el contexto global.

Calidad de Vida y Salud

El bienestar de las comunidades amazónicas es una prioridad fundamental. Este sector se enfoca en mejorar la calidad de vida y la salud de las comunidades amazónicas, promoviendo el acceso a servicios de salud de calidad, la prevención de enfermedades y la promoción de estilos de vida saludables. Se busca integrar los conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas en el cuidado de la salud y promover la investigación científica para abordar los desafíos de salud específicos de la región.

Soberanía y Seguridad Alimentaria

La Amazonía tiene un gran potencial para la producción de alimentos. Este sector busca garantizar la soberanía y la seguridad alimentaria de las comunidades amazónicas, promoviendo la producción sostenible de alimentos, la agricultura familiar y la pesca artesanal. Se busca fortalecer las capacidades locales para la producción de alimentos y promover la diversificación de la dieta, valorando los productos locales y

los conocimientos ancestrales sobre la alimentación.

Desarrollo y Sostenibilidad

El desarrollo de la Amazonía debe ser sostenible y respetar la riqueza natural y cultural de la región. Este sector se enfoca en promover el desarrollo sostenible de la Amazonía, buscando un equilibrio entre el crecimiento económico, la protección ambiental y la inclusión social. Se busca impulsar actividades productivas sostenibles, que generen empleo e ingresos para las comunidades amazónicas, al tiempo que se protegen los recursos naturales y se preserva la cultura y los conocimientos ancestrales.

6.1. Hechos Problemáticos: Construyendo Agendas Institucionales para Sectores Prioritarios

En esta sección se presenta de forma resumida un compendio de los hechos problemáticos identificados por los distintos actores del ecosistema, segmentados según los ejes estratégicos establecidos en el CONPES 4069 para cada uno de los sectores priorizados. Este análisis permite identificar las brechas existentes y sentar las bases para el diseño de estrategias que impulsen el desarrollo integral y la cohesión entre las diversas instancias del sistema.

Asimismo, la sección desglosa los hallazgos de cada mesa temática, abarcando desde el desarrollo sostenible y el cambio ambiental glocal hasta la soberanía alimentaria, la gobernanza, la calidad de vida, la educación y la internacionalización. De esta forma, se ofrece una visión integral de los desafíos actuales y de las capacidades necesarias para impulsar una política de ciencia, tecnología e innovación adaptada a las particularidades y potencialidades del territorio.

A continuación, se presenta cada uno de los ejes y su alcance:

Tabla 3. Ejes según el conpes 4069 vs alcance

Fomento a vocaciones científicas	Formación talento humano en CTI y vinculación del capital humano
Generación de conocimiento	Generación de conocimiento, infraestructura científica y tecnológica, Interculturalidad – Propiedad Intelectual
Uso del conocimiento	Innovación y Emprendimiento, transferencia del conocimiento
Apropiación social del Conocimiento	Apropiación Social del Conocimiento y cultura CTel
Potenciadores regionales, sociales e internacionales	Inclusión social, fortalecimiento de capacidades regionales y de cooperación a nivel regional e internacional
Dinamizadores regionales	Marco regulatorio, capacidad, inteligencia e información estratégica en CTel, gobernanza, articulación institucional
Financiación	Acceso y uso

- Hechos Problemático por sector priorizado

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las mesas desarrolladas para cada sector priorizado.

Tabla 4. Mesa 1 desarrollo y sostenibilidad, ejes estratégicos con sus hechos problemáticos

Mesa 1. Desarrollo y Sostenibilidad	
Fomento a las Vocaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de desarrollo de programas de transferencia tecnológica - Baja formación en tecnologías para ciudadanía y para los servidores públicos - Fuga de talento humano - Falta de procesos formativos con enfoque diferencial
Generación de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de validación del conocimiento de la población indígena
Uso del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Baja tecnificación de los procesos productivos - Ausencia del enfoque de economía social y solidaria - Falta programas de fortalecimiento empresarial - se requiere generar sistemas de información para mejorar la toma de decisiones a partir de los datos
Apropiación Social del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de espacios para integrar los saberes ancestrales - Falta reconocimiento de los saberes ancestrales - Falta un enfoque intergeneracional - Falta de difusión y socialización
Potenciadores regionales, sociales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de participación indígena en la formulación de proyectos CTel - Falta de participación de la población, afro, campesina y recicladores - No hay un actor encargado de la gestión de la cooperación internacional - Falta de acceso a recursos de cooperación internacional
Dinamizadores regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de articulación entre desarrollo y bienestar - Aunque las comunidades indígenas representan el 60% de la población del Amazonas y poseen vastos conocimientos ancestrales sobre la gestión sostenible del territorio, su participación en la toma de decisiones sigue siendo limitada. - Falta articulación entre el sector empresarial y el estado - Se requiere generar sistemas de información para mejorar la toma de decisiones a partir de los datos
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> - Falta transparencia respecto a la destinación de los recursos - Faltan líneas claras de financiación en CTel - Baja continuidad de los proyectos y no hay seguimiento de las entidades gubernamentales a los recursos invertidos

Tabla 5. Mesa 2 cambio ambiental glocal, ejes estratégicos con sus hechos problemáticos

Mesa 2. Cambio Ambiental Glocal	
Fomento a las Vocaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el intercambio de conocimiento entre las comunidades indígenas y diferentes actores como las universidades y la fuerza pública para la preservación de los ecosistemas

Generación de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar el monitoreo de delfines y manatíes - Fomentar el desarrollo científico, de la bioeconomía y la conservación del medio ambiente - Generar alternativas tecnológicas de transporte durante las épocas de sequía del río - Incluir en las oportunidades económicas derivadas de los proyectos de conservación y desarrollo sostenible a las comunidades indígenas.
Uso del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta incentivar la generación de economías verdes, agroecología y bioeconomía que sean sostenibles
Apropiación Social del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta preservar los conocimientos indígenas respecto al cuidado del medio ambiente - Mejorar el uso de la tecnología y los medios de comunicaciones para generar conciencia ambiental - Fomentar el cuidado de las fuentes hídricas del departamento - Falta sensibilización en el manejo de los residuos sólidos y en la conservación de las fuentes hídricas
Potenciadores regionales, sociales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Integración con los pueblos indígenas para trabajar en la preservación de los ecosistemas - Faltan oportunidades laborales en temas de economía verde - Generar alternativas tecnológicas de transporte durante las épocas de sequía del río - Faltan acuerdos fronterizos para el cuidado del medio ambiente - Generar alianzas y compromisos que busque la conservación de la Amazonía
Dinamizadores regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar control y vigilancia al tema de contaminación de las fuentes hídricas - Falta el desarrollo de alianzas para mitigar los desafíos ambientales - Mejorar la articulación con las autoridades indígenas para evitar las actividades ilícitas - Mejorar la articulación con las autoridades indígenas que permita integrar el conocimiento ancestral indígena en la generación de políticas ambientalmente y culturalmente apropiadas. - Generar alternativas tecnológicas para mitigar las consecuencias de la sequía durante la época de verano - <u>Generar articulación con los pueblos indígenas para la preservación</u>
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> - Destinar recursos para el manejo de mercurio y arsénico que generan daños en la salud del ser humano y animales

Tabla 6. Mesa 3 soberanía y seguridad alimentaria, ejes estratégicos con sus hechos problemáticos

<u>Mesa 3. Soberanía y Seguridad alimentaria</u>	
Fomento a las Vocaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el conocimiento de los ciclos reproductivos de los peces con la finalidad de realizar la pesca en los momentos adecuados - Falta de capacitación frente a los sistemas de producción agrícola en el departamento
Generación de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar las condiciones de los sistemas productivos a partir de procesos investigativos y la generación de conocimiento - Falta de generación y difusión del conocimiento e información en SSAN - La migración de la población indígena hacia centros urbanos como Leticia ha llevado a la pérdida de prácticas tradicionales de producción alimentaria, como el uso de la chagra.

Uso del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta generar procesos duraderos en el tiempo para la comercialización de los productos - Faltan procesos para generar valor agregado en algunos productos agrícolas - Pocas capacidades e interés en temas de producción, transformación y comercialización - Falta establecer una cadena de valor para los sistemas de producción en el territorio
Apropiación Social del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de costumbres respecto a la producción agrícola asociada al sistema de La Chagra. - Mejorar el uso de la tecnología para documentar y preservar el conocimiento de los pueblos indígenas sobre la producción de alimentos, como el sistema de la chagra. - Falta de articulación del conocimiento local de manera intercultural - Poco acceso a fuentes de información sobre los sistemas de producción - Mejorar los procesos de apropiación del conocimiento ancestral frente al sistema de producción de La Chagra
Potenciadores regionales, sociales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de acceso a territorio aptos para la agricultura - Crecimiento de la población indígena asentada en el municipio de Leticia, generando pérdida de costumbres - Falta de articulación entre las acciones desarrolladas y las necesidades del territorio
Dinamizadores regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de gobernanza y gobernabilidad en torno a SSAN - Falta de articulación institucional entre el Estado y la Academia para la toma de decisiones - Falta de articulación entre la generación de conocimiento y la apropiación del conocimiento por parte de las entidades institucionales
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de tecnificación de los sistemas productivos para producir más sin generar impacto ambiental y sin afectar la seguridad y soberanía alimentaria - Falta de recursos para el desarrollo de proyectos

Tabla 7. Mesa 4 internacionalización e integración fronteriza y mesa 7 gobernanza e institucionalidad, ejes estratégicos con sus hechos problemáticos

Mesa 4. Internacionalización e Integración Fronteriza	
Mesa 7. Gobernanza e institucionalidad	
Fomento a las Vocaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de procesos que permitan el acceso a la educación superior - Falta de capacitación a las instituciones que administran los recursos públicos
Generación de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta generar estrategias y alternativas que mejoren la infraestructura de transporte asociadas el deterioro ambiental (nuevas fuentes de energía) - Generar soluciones basadas en CTI para garantizar la adecuada prestación de servicios en salud
Uso del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta un instrumento para la formulación de proyectos, consulta y seguimiento a la implementación - Falta dinamizar la CTI como motor del desarrollo

Apropiación Social del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta transferencia de conocimiento sobre las herramientas tecnológicas para el acceso a servicios (telemedicina) - Falta de conocimiento y reconocimientos del territorio
Potenciadores regionales, sociales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Faltan acciones efectivas de las autoridades donde se garantice el acceso a servicios a toda la población - Poco compromiso institucional para cumplir las líneas del Plan de Desarrollo - Falta gestionar proyectos de cooperación internacional - Falta gestionar la integración fronteriza más allá de Leticia, es decir, desde lo micro (alcaldes y gobernadores) - Falta de integración entre las autoridades nacionales
Dinamizadores Regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta regular las emisiones eléctricas provenientes de la implementación de proyectos CTel - Falta articular la normatividad con los pueblos indígenas - Las regulaciones y políticas públicas a menudo se diseñan sin consultar a las comunidades indígenas, generando conflictos y resistencia frente a la implementación de proyectos de CTel. - Falta de presencia institucional (Estado) dentro de todos los territorios - Falta articulación de todos los estamentos institucionales del Estado - Falta integración de las diferentes autoridades del territorio (Estatales e Indígenas) - La exclusión histórica de estas comunidades ha llevado a la implementación de proyectos que no se adaptan a sus necesidades ni respetan sus derechos territoriales y culturales. - Las instituciones del Estado y los organismos dedicados a la CTel no tienen una incidencia significativa en las zonas más remotas del departamento, lo que crea una desconexión entre las políticas públicas y las realidades locales de los pueblos indígenas.

*Durante el desarrollo de las mesas institucionales, la mesa 4 (Internacionalización) y 7 (Gobernanza) se trabajaron de manera conjunta teniendo en cuenta la similitud de los temas, por lo que se presenta de igual forma en esta tabla.

Tabla 8. Mesa 5 Calidad de vida y salud ejes estratégicos con sus hechos problemáticos

Mesa 5. Calidad de Vida y Salud	
Fomento a las Vocaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de programas en saberes ancestrales y en capacidades interculturales - Falta de acceso la educación de calidad en las áreas urbanas dispersas y con enfoque diferencial - Falta de oportunidades para profesionales con doctorado (fuga de talento) - La falta de personal médico especializado afecta la calidad de la atención en las comunidades indígenas. - La desconexión cultural entre la medicina tradicional y la occidental genera desconfianza y limita el acceso a tratamientos médicos modernos
Generación de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - formación diferencial e interculturalidad para los profesionales en salud - reconocimiento de la propiedad intelectual

Uso del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - No se generan procesos de intra-empresariado en las instituciones - Obstáculos para acceder a proyectos de innovación - Falta de herramientas en los territorios indígenas para el <u>empresariado</u>
Apropiación Social del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de difusión de los resultados de investigación - Falta de sostenibilidad en el tiempo de los proyectos - Falta de apropiación del conocimiento de la medicina tradicional.
Potenciadores regionales, sociales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de acceso a un sistema de salud en los territorios fronterizos - La dispersión geográfica y el aislamiento de muchas comunidades indígenas limitan el acceso a servicios de salud. - Falta de gestores de proyectos para cooperación internacional - Falta fortalecer las capacidades institucionales para la cooperación institucional - <u>falta un actor que lidere la cooperación internacional</u>
Dinamizadores regionales	<ul style="list-style-type: none"> - vinculación en la toma de decisiones - falta articulación entre la medicina occidental y ancestral - no hay un sistema de gobernanza definido - falta articulación con el sistema educativo - Falta de un marco regulatorio en salud con enfoque diferencial - <u>Falta incluir temas de contratación a los territorios indígenas</u>
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> - Barreras para el acceso a financiamiento (capacitación en gestión de proyectos) - Hace falta convocatorias desde y para el sector salud en temas cti - Recursos limitados en cti para el sector salud - <u>Falta de financiación en proyectos cti salud en territorios rurales</u>

Tabla 8. Mesa 6 Educación ejes estratégicos con sus hechos problemáticos

Mesa 6. Educación	
Fomento a las Vocaciones Científicas	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de acceso a programas de educación de saberes ancestrales, de educación cultural y ambiental - Falta de programa de capacitación en tecnologías y habilidades digitales - Falta de programas de formación para docentes en nuevas metodologías pedagógicas que fomenten el conocimiento de la historia ancestral - Las escuelas carecen de docentes capacitados en pedagogías interculturales y en el uso de tecnologías educativas. Esto afecta la calidad de la enseñanza y la inclusión de los saberes ancestrales en el currículo formal. - La educación intercultural bilingüe no se implementa de manera <u>generalizada y efectiva.</u>
Generación de Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de la lengua materna y saberes ancestrales - Falta de capacidades para <u>gestionar proyectos CTI</u>
Uso del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer capacidades en empresariado - Generar programas de fortalecimiento empresarial - Falta programas de fomento para la creación de empresariados
Apropiación Social del Conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo nivel de diálogo entre familias y docentes - Falta de apropiación de las investigaciones y del conocimiento ancestral

Potenciadores regionales, sociales e internacionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de programas de educación con enfoque LGTBIQ+ y diferencial - Las comunidades indígenas enfrentan barreras geográficas y logísticas significativas que dificultan el acceso regular a la educación. - La infraestructura escolar es inadecuada o inexistente en muchas zonas rurales. - Falta de recursos de cooperación internacional en los procesos de educación y etnoeducación - Falta de convenios de cooperación internacional entre instituciones educativas
Dinamizadores Regionales	<ul style="list-style-type: none"> - Falta un marco regulatorio de la propiedad intelectual para no perder el conocimiento ancestral - Las políticas educativas actuales no han sido efectivas en asegurar que los estudiantes indígenas tengan las mismas oportunidades educativas que los estudiantes urbanos. - Falta de articulación entre el estado y la academia para fortalecer la educación etnocultural - Falta de articulación con sociedad civil, fundaciones y organizaciones
Financiación	<ul style="list-style-type: none"> - Falta incluir ajustes razonables para población con discapacidad visual, auditiva y cognitiva - Acceso limitado a los recursos para la educación diferencial

6.2. Definición de retos y misiones por sectores prioritizados

Las misiones presentadas a continuación constituyen un conjunto de estrategias integrales diseñadas para abordar los retos específicos de cada sector prioritizado. Estas misiones surgen del trabajo realizado en las mesas de identificación de problemáticas, donde se definieron los elementos clave que guiaron la estructuración de los apartados que se detallan a continuación.

Su implementación busca generar un cambio estructural que posicione al Amazonas como un referente en desarrollo sostenible, integrando el conocimiento ancestral con la generación de conocimiento científico y la innovación tecnológica.

A partir del análisis de los sectores prioritizados, se identificaron retos que pueden abordarse mediante un enfoque de misiones, desarrollado a través de estrategias alineadas con las políticas de innovación transformativa, las cuales se detallarán más adelante.

Tabla 9. Definición de retos y misiones por sectores priorizados

Sectores priorizados	Problema público (Definición de agendas institucionales)	Reto	Misión
Cambio Ambiental Glocal	Débil articulación entre los actores locales, nacionales e internacionales para implementar soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) con un enfoque ambiental.	Reducir la deforestación y la pérdida de biodiversidad en el Departamento, fortaleciendo la gobernanza ambiental y promoviendo la gestión sostenible de los recursos naturales mediante la articulación de actores locales, nacionales e internacionales, la integración de conocimientos científicos y ancestrales, y el impulso de soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación para la adaptación al cambio climático y el desarrollo de una bioeconomía sostenible.	Impulsar la resiliencia y la sostenibilidad del departamento del Amazonas, articulando actores y conocimientos para implementar soluciones integrales basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación que aborden los desafíos ambientales, promoviendo la conservación de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático y el desarrollo de una bioeconomía sostenible en armonía con los conocimientos y prácticas ancestrales de las comunidades indígenas locales.
Educación e Interculturalidad	Falta de metodologías y estrategias que permitan generar conocimiento a partir del diálogo de saberes, reconocer los saberes tradicionales y respetar la propiedad intelectual de las comunidades indígenas.	Desarrollar e implementar metodologías y estrategias innovadoras que permitan generar conocimiento a partir del diálogo intercultural, integrando y valorizando los saberes tradicionales de las comunidades indígenas.	Mejorar el acceso, la calidad y la inclusión educativa en el Amazonas implementando metodologías innovadoras y adaptadas al contexto cultural, lingüístico y geográfico del departamento.
Gobernanza e Institucionalidad	Falta de una gobernanza integral e incluyente que agrava los problemas sociales, ambientales y económicos, y dificulta el desarrollo de un modelo de gestión que se adapte a las particularidades de la región.	Construir un modelo de gobernanza integral e incluyente reconociendo las particularidades de la región, articule a actores locales, nacionales e internacionales para abordar los desafíos sociales, ambientales y económicos, promoviendo así un desarrollo sostenible y equitativo.	Implementar modelos de gobernanza integral e incluyente que aborde los problemas sociales, ambientales y económicos del departamento, promoviendo soluciones adaptadas a las particularidades de la región.

<p>Internacionalización e Integración Fronteriza</p>	<p>Desarticulación entre los actores del ecosistema CTel generando ineficiencias y limitando el desarrollo de acuerdo con las particularidades en el departamento.</p>	<p>Fortalecer la articulación entre los actores del ecosistema CTel en el departamento, superando las ineficiencias y limitaciones actuales, para impulsar un desarrollo acorde a las particularidades y potencialidades territoriales.</p>	<p>Consolidar un ecosistema de CTel robusto y dinámico en el departamento, mediante la articulación estratégica de actores, el fomento de capacidades locales y la promoción de la cooperación internacional, para impulsar un desarrollo regional sostenible y pertinente.</p>
<p>Calidad de Vida y Salud</p>	<p>Ineficacia en el acceso a servicios de salud y la baja cobertura de atención sanitaria en áreas rurales y comunidades indígenas.</p>	<p>Superar la ineficacia en el acceso a servicios de salud y ampliar la cobertura de atención sanitaria en áreas rurales y comunidades indígenas, garantizando una atención oportuna, de calidad y culturalmente adecuada que responda a las necesidades específicas de estas poblaciones.</p>	<p>Construir un sistema de salud amazónico que garantice el acceso equitativo a servicios integrales, oportunos y de calidad, combinando el conocimiento ancestral de las comunidades indígenas con tecnologías innovadoras y enfoques interculturales, para mejorar la salud y el bienestar de todos los habitantes de la región.</p>
<p>Soberanía y Seguridad Alimentaria</p>	<p>Limitada integración de la ciencia, tecnología e innovación en la solución de los desafíos relacionados con la seguridad y soberanía alimentaria en el departamento del Amazonas, bajo un enfoque territorial y diferencial.</p>	<p>Fortalecer la soberanía y seguridad alimentaria en el departamento, mediante la implementación de estrategias de CTel que promuevan la producción sostenible de alimentos, la revalorización de los conocimientos ancestrales sobre la alimentación y la diversificación de la dieta con productos locales.</p>	<p>Garantizar la soberanía y seguridad alimentaria, mediante la implementación de estrategias de CTel que promuevan la producción sostenible de alimentos, la revalorización de los conocimientos ancestrales sobre la alimentación, el fortalecimiento de la agricultura familiar y la diversificación de la dieta con productos locales, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y el desarrollo económico de la región.</p>

Desarrollo y Sostenibilidad	Limitada aplicación asertiva de la Ciencia, Tecnología e Innovación como factor estratégico para atender las necesidades y oportunidades específicas de desarrollo y sostenibilidad del Departamento del Amazonas.	Impulsar un modelo de desarrollo sostenible e inclusivo en el Amazonas, que promueva el crecimiento económico, la protección ambiental, la justicia social y el respeto a la diversidad cultural, a través de la implementación de estrategias de CTel que fortalezcan las capacidades locales, generen nuevas oportunidades económicas en sectores como la bioeconomía y el turismo comunitario, y contribuyan al bienestar de las comunidades amazónicas.	Impulsar un modelo de desarrollo sostenible e inclusivo en el Departamento del Amazonas, que promueva el crecimiento económico, la protección ambiental, la justicia social y el respeto a la diversidad cultural, a través de la implementación de estrategias de CTel que fortalezcan las capacidades locales, generen nuevas oportunidades económicas y contribuyan al bienestar de las comunidades amazónicas.
-----------------------------	--	---	--

6.3. Problema público de la política pública de ciencia, tecnología e innovación del Amazonas.

Las problemáticas identificadas por los actores del ecosistema en cada uno de los sectores priorizados fueron analizadas en el marco de las capacidades en CTel establecidas en el CONPES 4069. A partir de este análisis, se definieron categorías clave que permitieron identificar problemáticas comunes y formular un Problema Público para la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento.

Tabla 10. Categorización de los problemas identificados

Categorías comunes	Problemáticas comunes	Capacidades CTel
Articulación entre actores	Débil articulación entre actores locales, nacionales e internacionales.	- Dinamizadores regionales
	Desarticulación entre actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.	
Acciones integradoras	Falta de metodologías que fomenten el diálogo de saberes e intercambio de conocimientos.	- Fomento a vocaciones científicas - Generación de conocimiento
	Ausencia de un modelo de gobernanza integral e incluyente adaptado a las necesidades locales.	- Dinamizadores regionales

Aplicación de CTel	Baja integración de la Ciencia, Tecnología e Innovación para abordar desafíos específicos en temas de soberanía y seguridad alimentaria, sostenibilidad, educación, salud, etc.	- Potenciadores regionales, sociales e internacionales
	Uso insuficiente de la CTel como factor estratégico de desarrollo territorial.	- Uso del conocimiento - Apropiación social del conocimiento
Problemáticas sectoriales	Ineficacia en la cobertura de servicios de salud en áreas rurales y comunidades indígenas.	- Recursos financieros - Dinamizadores regionales
	Débil enfoque territorial y diferencial en diferentes áreas: salud, educación, alimentación, sostenibilidad.	- Apropiación social del Conocimiento

Problema Público para la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación

Baja articulación entre los actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para la implementación de soluciones integrales que consideren los sistemas de conocimiento indígena y respondan a los desafíos sociales, económicos y ambientales del Departamento del Amazonas.

6.4. Análisis de la problemática

Pertinencia en el ámbito público

La baja articulación entre los actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en el Departamento del Amazonas afecta el desarrollo social, económico y ambiental del territorio, lo que impide una planificación estratégica coordinada y una ejecución efectiva de soluciones que respondan a los desafíos del departamento. Al ser un problema que impacta directamente el bienestar de la población, el acceso a oportunidades de desarrollo y la capacidad del territorio para generar conocimiento y tecnología, se considera un asunto de interés público.

La escasez de instrumentos de cooperación internacional y la falta de políticas públicas enfocadas en el desarrollo de la CTel en la región reflejan una deficiencia en la gestión pública que afecta la equidad en el acceso a la ciencia y la tecnología. Esto se traduce en oportunidades limitadas para los sectores productivos y académicos, reduciendo la competitividad del territorio y limitando su potencial para la generación de conocimiento e innovación. En este sentido, el desarrollo de una política pública de CTel en el Amazonas es una necesidad estratégica para garantizar la integración de los diferentes actores y asegurar que la ciencia y la tecnología sean catalizadores del desarrollo regional.

Trascendencia más allá de un periodo de gobierno

El fortalecimiento del ecosistema de CTel en el Amazonas requiere acciones de mediano y largo plazo, pues su impacto no puede lograrse dentro de un solo periodo de gobierno. La desarticulación entre los actores del ecosistema afecta la sostenibilidad de las iniciativas en CTel, ya que la falta de coordinación impide la continuidad de los proyectos más allá de los ciclos administrativos.

Además, el Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC) posiciona al Amazonas en el puesto 24 de 32, con un desempeño bajo (17,35 en comparación con el promedio nacional de 29,17). Esta brecha en competitividad no puede ser reducida en un corto plazo y demanda una política estructural que trascienda las administraciones gubernamentales y se implemente como una estrategia de desarrollo sostenida. La formación de capital humano, el fortalecimiento de capacidades científicas y tecnológicas, y la consolidación de redes de cooperación interinstitucional requieren de procesos continuos y no aislados en el tiempo.

Necesidad de una intervención sectorial e intersectorial

La baja articulación del ecosistema de CTel en el Amazonas no solo es un problema del sector académico o científico, sino que impacta a múltiples sectores estratégicos del territorio. La industria, la educación, la salud, el medio ambiente y la productividad local dependen de la generación de conocimiento y su aplicación en soluciones innovadoras. Sin embargo, la falta de coordinación entre estos sectores ha impedido el desarrollo de proyectos de impacto regional.

El análisis del Índice de Gestión de Proyectos de Regalías, que en el tercer trimestre del 2023 se ubicó en 74,9, indica que la ejecución de proyectos en el sector de CTel es insuficiente. Además, según el mapa de inversiones, solo 12 proyectos están en ejecución a cargo de la dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esta cifra es baja en relación con las necesidades del territorio y muestra una falta de sinergia entre los actores públicos y privados para la formulación y ejecución de iniciativas estratégicas.

Desde la perspectiva intersectorial, la política de CTel debe articular esfuerzos con sectores como la educación superior, la industria, la salud y el medio ambiente, asegurando que los avances en investigación y desarrollo tengan aplicaciones prácticas que beneficien al territorio. Es necesario fortalecer la cooperación entre actores gubernamentales, empresas, universidades y comunidades locales bajo un modelo de gobernanza colaborativa, que permita compartir recursos y conocimientos para la solución de problemáticas comunes.

Falta de atención suficiente por otras políticas públicas o instrumentos de planeación existentes

Actualmente, no existe una política pública específica en el Amazonas que garantice la articulación efectiva del ecosistema de CTel y su integración con las necesidades del territorio. Si bien el Plan de Desarrollo Departamental y otros documentos estratégicos mencionan la importancia de la CTel, no se han implementado mecanismos efectivos para consolidar el ecosistema y garantizar la colaboración entre los diferentes actores.

Los planes previos, como el Plan Estratégico de CTel del Amazonas (2012) y el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental (PAED) de 2015, identificaron la necesidad de fortalecer la ciencia y la innovación en la región. Sin embargo, su implementación enfrentó barreras como la falta de financiamiento sostenible, la débil articulación institucional y la escasa apropiación social de sus objetivos. Esto demuestra que el problema persiste y que es necesario un enfoque más estructurado y de largo plazo.

Además, la baja intensidad de conocimiento tecnológico en las empresas del departamento es un reflejo de la falta de políticas que impulsen la innovación en el sector productivo. La ausencia de incentivos para la investigación aplicada y la transferencia tecnológica ha limitado el crecimiento de sectores estratégicos que podrían beneficiarse de la CTel, como la bioeconomía, la agroindustria y el ecoturismo.

Análisis de factores críticos

Para comprender mejor la problemática y sus impactos, se han identificado factores críticos desde distintas dimensiones:

- Desde el mercado y las preferencias de los usuarios: La falta de articulación impide que las innovaciones generadas en el territorio respondan a necesidades concretas de la población. Existen limitaciones en el acceso a tecnologías y conocimientos que podrían mejorar la calidad de vida en la región.
- Desde la industria: La baja intensidad de conocimiento tecnológico en las empresas impide el desarrollo de productos y servicios innovadores. La falta de incentivos para la investigación aplicada y la transferencia tecnológica ha limitado la diversificación del aparato productivo.
- Desde la política y la regulación: No existen mecanismos normativos efectivos que promuevan la articulación del ecosistema de CTel. Las políticas públicas vigentes no han logrado integrar a los actores clave y fomentar la cooperación intersectorial.
- Desde la ciencia: La producción científica en el Amazonas es baja en comparación con otras regiones del país. La falta de infraestructura para la investigación y el escaso acceso a financiamiento han limitado el desarrollo de capacidades en CTel.
- Desde la tecnología: La brecha digital y la falta de acceso a tecnologías avanzadas han impedido el aprovechamiento de herramientas clave para la innovación. La conectividad limitada afecta la educación, la salud y la competitividad del territorio.

- Desde la cultura: La escasa apropiación social de la CTel dificulta su integración en la vida cotidiana de la población. La falta de reconocimiento de los conocimientos ancestrales en el ecosistema de innovación ha generado una desconexión entre la ciencia occidental y los saberes tradicionales.

Análisis de las Causas y efectos del Problema Público Las causas de esta problemática se clasifican según los ejes estratégicos definidos por el CONPES 4069, los cuales permiten una comprensión integral de la situación.

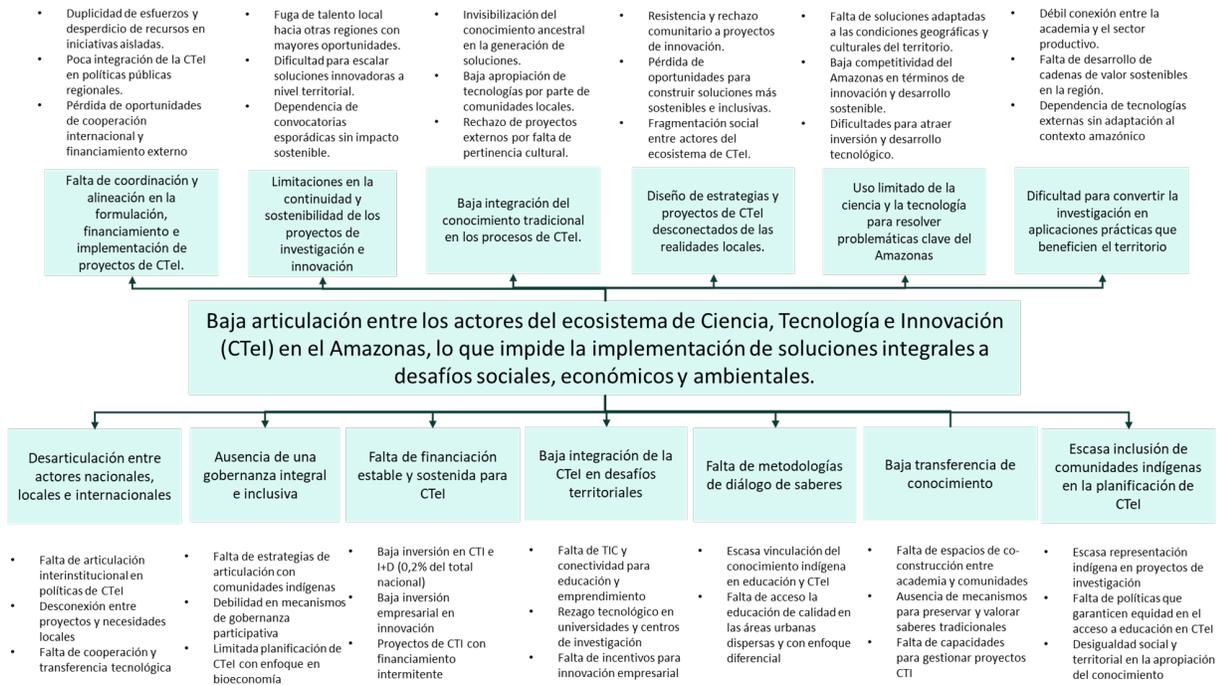


Figura 8. Arbol de problemas de la política pública



**Objetivos para
la solución del
problema público**

7.1. **Objetivo general**

Fortalecer la articulación integral entre los actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) que promueva la aplicación de soluciones integrales adaptadas a los desafíos sociales, económicos y ambientales del Departamento del Amazonas, garantizando la integración de los planes de vida y los sistemas de conocimiento indígena.

7.2. **Objetivos específicos**

Objetivo Específico 1: Incrementar las vocaciones científicas y el acceso equitativo a la formación en CTel bajo un enfoque diferencial e intercultural.

Objetivo Específico 2: Fortalecer la generación de conocimiento científico y la infraestructura de investigación e innovación, integrando los sistemas de conocimiento indígenas y los planes de vida comunitarios, para generar soluciones pertinentes y sostenibles para la región.

Objetivo Específico 3: Promover la transferencia de conocimiento y la innovación para la generación de valor en los sectores económicos, potenciando la bioeconomía, la economía circular y la economía social y solidaria en el territorio.

Objetivo Específico 4: Impulsar la apropiación social del conocimiento a través de la integración de los saberes ancestrales, la educación intercultural y la divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).

Objetivo Específico 5: Fortalecer la cooperación internacional, la inclusión social y la integración de capacidades regionales en CTel, garantizando la participación de los pueblos indígenas y comunidades locales en los procesos de desarrollo sostenible.

Objetivo Específico 6: Mejorar la articulación interinstitucional y la gobernanza del ecosistema CTel para asegurar la eficiencia en la implementación de políticas, el acceso a la información estratégica y la articulación de las comunidades indígenas con las autoridades locales y nacionales.

Objetivo Específico 7: Incrementar la disponibilidad y el acceso a los recursos financieros para la investigación, la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico, garantizando la sostenibilidad de los proyectos de CTel y la transparencia en la asignación y el uso de los recursos.



**La gobernanza de la
CTel como alternativa
de solución: una
perspectiva desde
la quintuple hélice**

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016), la gobernanza se define como el conjunto de “reglas, procesos e interacciones formales e informales entre las instituciones y los agentes que componen el Estado, y entre el Estado y los ciudadanos”. Esta definición enfatiza la participación y la inclusión ciudadana como elementos fundamentales para una gobernanza efectiva. En el contexto del Departamento del Amazonas, se plantea la necesidad de un modelo de gobernanza que integre los saberes ancestrales y la cosmovisión de los Pueblos Indígenas, lo que se traduce en la incorporación de una Quinta Hélice en el modelo de innovación.

Modelo de Quintuple Hélice

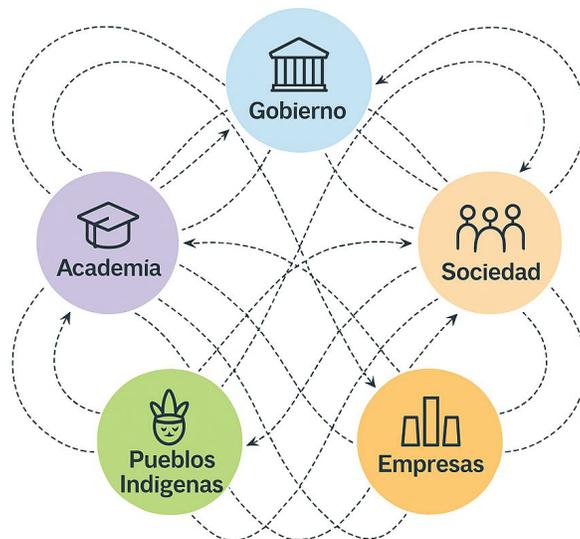


Figura 9. Concepto de la quintuple hélice, elaboración propia

8.1. Del modelo de Cuádruple Hélice al Modelo de Quinta Hélice

El modelo de la Cuádruple Hélice, planteado inicialmente por Carayannis y Campbell (2009), establece un marco conceptual para promover la innovación y el desarrollo sostenible mediante la interacción de cuatro actores principales: gobierno, academia, industria y sociedad civil. Este enfoque parte de la premisa de que la innovación no es un esfuerzo aislado de un sector, sino un proceso colaborativo que integra capacidades, conocimientos y recursos de diferentes esferas sociales para abordar desafíos complejos.

En este modelo, el gobierno desempeña un rol crucial al establecer políticas públicas, marcos regulatorios y financiamiento que incentiven la investigación y la innovación. Además, actúa como un facilitador al crear condiciones que promuevan la colaboración entre los demás actores, garantizando que las iniciativas estén alineadas con objetivos de desarrollo sostenible (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

La academia, representada por universidades y centros de investigación, contribuye al desarrollo de conocimiento científico y la formación de capital humano calificado. Su participación en la transferencia tecnológica, la investigación aplicada y la co-creación de soluciones es fundamental para dinamizar el ecosistema de innovación (Carayannis & Campbell, 2009).

Por su parte, la industria transforma el conocimiento en productos, servicios y procesos que responden a las demandas del mercado y la sociedad. Aporta recursos técnicos, financieros y comerciales, promoviendo el crecimiento económico y la creación de empleo (Leydesdorff, 2012). Finalmente, la sociedad civil garantiza que la innovación sea inclusiva y pertinente, aportando perspectivas diversas y actuando como co-creadora de soluciones que responden a necesidades reales, asegurando impactos sostenibles.

El modelo de la Cuádruple Hélice fomenta un intercambio dinámico y continuo entre estos cuatro actores, promoviendo la colaboración interdisciplinaria, la transferencia tecnológica y la generación de conocimiento que impulsa la innovación sostenible (Arnkil et al., 2010).

Incorporación de la Quinta Hélice: Un Enfoque Transformador

En contextos como el Amazonas, caracterizados por su biodiversidad, riqueza cultural y retos de sostenibilidad, el modelo tradicional de la Cuádruple Hélice se amplía con una Quinta Hélice, que incorpora a los pueblos indígenas como actores fundamentales. Esta ampliación, fundamentada en el Decreto 632 de 2018, responde a la necesidad de incorporar saberes ancestrales y prácticas culturales sostenibles en la gestión y desarrollo del territorio.

El Decreto 632 establece normas para la organización y autogobierno de comunidades indígenas en áreas no municipalizadas, reconociendo a los Consejos Indígenas como instancias locales de gobierno territorial. Este marco legal refuerza la autonomía administrativa de estas comunidades y fomenta la implementación de políticas públicas que respeten sus particularidades culturales y territoriales. Además, legitima la participación activa de los pueblos indígenas en la toma de decisiones, promoviendo una gobernanza inclusiva y alineada con sus usos y costumbres.

La integración de los conocimientos ancestrales con la ciencia moderna constituye un pilar esencial del modelo. Los saberes indígenas, particularmente en manejo del territorio y preservación de la biodiversidad, aportan enfoques innovadores y sostenibles frente a desafíos globales como el cambio climático (Funtowicz & Ravetz, 1993). Este diálogo intercultural no solo facilita la co-creación de soluciones, sino que también fortalece la apropiación social del conocimiento y el respeto por la diversidad cultural.

Características y Beneficios del Modelo de Quinta Hélice

El modelo de la Quinta Hélice se distingue por su enfoque transformador e inclusivo, que integra a los pueblos indígenas como protagonistas activos en la co-creación de soluciones innovadoras. Este enfoque rompe con la percepción tradicional de las comunidades indígenas como beneficiarias pasivas y asegura su participación activa en la formulación de políticas y estrategias de desarrollo. Un enfoque intercultural, basado en el respeto mutuo y el aprendizaje compartido, promueve la complementariedad entre la sabiduría ancestral y la ciencia moderna, asegurando el diseño de soluciones culturalmente pertinentes, completas y adaptadas a las necesidades del territorio.

La interculturalidad, eje transversal del modelo, fomenta una relación de aprendizaje mutuo entre las comunidades indígenas y los actores de las otras hélices: gobierno, academia, industria y sociedad civil. Este diálogo promueve la integración de conocimientos ancestrales y científicos, enriqueciendo las estrategias de desarrollo e innovación. Las comunidades indígenas no solo reciben conocimientos externos, sino que también contribuyen activamente con sus saberes, lo que asegura una integración genuina de sus perspectivas y prioridades.

El modelo pone un énfasis significativo en el equilibrio sostenible, alineándose con principios de sostenibilidad ambiental. Las iniciativas desarrolladas bajo este enfoque buscan preservar la biodiversidad y la vida en el Amazonas, utilizando herramientas como los Planes de Vida Indígenas y el Sistema de Monitoreo Ambiental (SIMA). Estas herramientas garantizan que los proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) respeten tanto la integridad ecológica como la cultura de los pueblos originarios, promoviendo una armonía necesaria entre el desarrollo económico y la conservación ambiental. Este enfoque asegura que las iniciativas no solo sean efectivas a corto plazo, sino también viables y sostenibles en el tiempo.

Un componente esencial del modelo es el flujo interactivo entre las hélices, que fomenta una retroalimentación continua entre los cinco actores clave. Este intercambio constante de conocimientos y recursos fortalece la innovación abierta y colaborativa, permitiendo que el conocimiento fluya en ambas direcciones. Así, las soluciones desarrolladas reflejan tanto las capacidades técnicas de los sectores involucrados como las necesidades específicas de las comunidades locales, optimizando el impacto de las iniciativas.

La co-creación de soluciones innovadoras es otra característica distintiva del modelo. Este proceso implica la combinación de tecnologías indígenas, como aquellas orientadas a la agricultura sostenible, con técnicas científicas avanzadas. La colaboración interdisciplinaria y multicultural permite desarrollar propuestas que abordan desafíos específicos del territorio, como el cambio climático, la seguridad alimentaria y la preservación de la biodiversidad. Este enfoque fomenta la sostenibilidad y el bienestar de las comunidades locales, integrando su conocimiento en soluciones globales.

La resiliencia y adaptabilidad, atributos intrínsecos de las comunidades indígenas, son pilares esenciales del modelo. Estas cualidades aseguran que las iniciativas sean

viabiles a largo plazo, respetando las tradiciones locales y fortaleciendo la capacidad del territorio para enfrentar adversidades climáticas, económicas y sociales. Este enfoque no solo preserva el patrimonio cultural, sino que también garantiza que las soluciones implementadas sean duraderas y efectivas.

Otro componente central del modelo son los sistemas de vida, sistemas de conocimientos y planes de vida, concebidos como instrumentos esenciales para la planificación integral. Estos planes, ya sean orales o escritos, ofrecen una visión holística del desarrollo, evitando la fragmentación sectorial. Permiten construir políticas públicas desde una perspectiva intersectorial que refleje las aspiraciones y prioridades específicas de las comunidades indígenas, asegurando que las estrategias de desarrollo respondan efectivamente a sus necesidades.

Además, la innovación cultural ocupa un lugar destacado en el modelo. Este concepto se basa en la aplicación creativa de los saberes ancestrales para abordar desafíos contemporáneos. Las prácticas indígenas relacionadas con el cuidado del medio ambiente, la soberanía alimentaria y la preservación de la biodiversidad se transforman en soluciones innovadoras frente a problemas globales. Este enfoque no solo preserva el patrimonio cultural, sino que lo posiciona como un motor estratégico para la sostenibilidad y el desarrollo global.

El modelo también fomenta el fortalecimiento de la gobernanza territorial, integrando la cosmovisión indígena en los procesos de toma de decisiones. Este enfoque reconoce el valor del autogobierno y promueve decisiones colectivas y participativas que reflejan las aspiraciones de las comunidades indígenas. Los Consejos Indígenas, reconocidos como figuras de gobierno territorial, desempeñan un papel central en esta dinámica, fortaleciendo la autonomía administrativa de las comunidades y facilitando la implementación de políticas adaptadas a sus particularidades culturales y territoriales.

Finalmente, el modelo impulsa una transformación cultural y social a través del diálogo intercultural, combinando la sabiduría ancestral con el conocimiento científico. Este intercambio fortalece la preservación del conocimiento tradicional y fomenta el respeto y la valorización de las culturas indígenas. La diversidad cultural, reconocida como un activo estratégico, enriquece las estrategias de innovación y sostenibilidad, asegurando que las soluciones sean culturalmente pertinentes y ambientalmente responsables.

En conjunto, el modelo de la Quinta Hélice redefine los paradigmas de gobernanza e innovación, estableciendo un marco para un desarrollo más inclusivo, equitativo y sostenible. La sinergia entre los actores de las cinco hélices asegura un flujo dinámico de conocimientos y recursos que optimiza la gestión territorial, fortalece la resiliencia de las comunidades y posiciona al Amazonas como un ejemplo global de innovación intercultural y sostenibilidad.

8.2. Actores del Ecosistema CTel y su rol en el modelo de la quinta hélice

Hélice 1: Academia e Investigación

Instituciones de Educación Superior, establecimientos educativos básica, media y superior, tanto oficiales, como privados y de cobertura; centros de ciencia, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología, centros de investigación, centros de innovación, institutos públicos de investigación e investigadores, tanto públicos como privados, investigadores y grupos de investigación.

Rol: La Academia juega un rol clave como generadora de conocimiento e impulsora de la investigación científica. Las universidades y centros de investigación se encargan de la producción, transferencia y difusión de conocimiento. A través de la formación de talento humano y la investigación aplicada, la Academia fortalece la capacidad de innovación y la competitividad de las regiones

Funciones principales de la Academia:

- Producción de conocimiento: Realiza investigaciones básicas y aplicadas que contribuyen a la resolución de problemas locales, nacionales e internacionales.
- Formación de talento humano: Forma profesionales, técnicos e investigadores con competencias especializadas en áreas de ciencia, tecnología e innovación.
- Transferencia de tecnología: Transfiere conocimientos y tecnologías desde los centros de investigación hacia la industria y la sociedad.
- Fortalecimiento del capital humano: Genera oportunidades de empleo cualificado y promueve la movilidad del talento en el sistema de innovación.

La academia juega un papel crucial en la integración de los conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas del Amazonas. Es fundamental desarrollar estudios y proyectos de investigación que:

- Integren conocimientos tradicionales: Incorporar prácticas y saberes indígenas en currículos académicos y proyectos de investigación.
- Promuevan el diálogo intercultural: Facilitar espacios de intercambio de conocimientos entre científicos y sabios indígenas.
- Fomenten la educación inclusiva: Crear programas educativos que respeten y valoren la diversidad cultural y lingüística de los pueblos indígenas.

Así mismo, la academia debe fomentar la investigación interdisciplinaria y el diálogo intercultural para documentar y co-crear conocimiento indígena y científico. Esto implica:

- Creación de programas conjuntos: Establecer colaboraciones entre universidades

y pueblos indígenas para la preservación de saberes ancestrales y su aplicación en innovación tecnológica.

- Diseño de investigaciones inclusivas: Incorporar técnicas indígenas, como el manejo de la chagra o la construcción de calendarios de gobierno adaptados al cambio climático, en los proyectos de investigación.
- Interacción con el Sistema de Conocimiento Indígena: La interacción entre la academia y los sistemas de conocimiento indígena debe ser colaborativa y respetuosa. Esto incluye:
- Colaboración en currículos y líneas de investigación: Trabajar conjuntamente para incluir conocimientos y prácticas indígenas en los programas académicos y proyectos de investigación.
- Facilitación del diálogo intercultural: Crear espacios donde científicos y sabios indígenas puedan intercambiar conocimientos y experiencias, enriqueciendo mutuamente sus perspectivas.

Hélice 2: Industria y Sector Productivo

Personas empresarias y emprendedoras; empresas altamente innovadoras, Unidades empresariales de Investigación, desarrollo e innovación, incubadoras de empresas de base tecnológica, gremios y todas aquellas empresas que deseen vincularse con los procesos de ciencia, tecnología e innovación.

Rol: La Industria actúa como motor de la innovación productiva. Su principal función es la aplicación del conocimiento en la creación de bienes y servicios que puedan comercializarse en el mercado. La industria lidera la inversión privada en investigación y desarrollo (I+D) y se encarga de transformar el conocimiento científico en productos, procesos y servicios innovadores.

Funciones principales de la Industria:

- Transformación de conocimiento: Adopta las tecnologías generadas por la Academia y las convierte en bienes, servicios o procesos comercializables.
- Inversión en I+D: Invierte en actividades de investigación y desarrollo (I+D) para generar ventajas competitivas en los mercados nacionales e internacionales.
- Innovación tecnológica: Desarrolla tecnologías disruptivas y mejoras en procesos productivos que permiten la creación de nuevos mercados.
- Generación de empleo: Fomenta la creación de empleo cualificado y contribuye a la dinamización económica.

La industria debe desarrollar tecnologías y productos que respeten los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas del Amazonas. Esto incluye:

- Desarrollo sostenible: Implementar prácticas industriales que minimicen el impacto ambiental y promuevan la sostenibilidad.
- Innovación basada en la cultura: Crear productos que reflejen y respeten las prácticas culturales y los conocimientos ancestrales.

- Responsabilidad social: Establecer alianzas con comunidades indígenas para asegurar que los beneficios económicos sean compartidos de manera equitativa.

Interacción con los Conocimientos Indígenas

- La interacción entre la industria y los sistemas de conocimiento indígena debe ser respetuosa y colaborativa. Esto implica:
- Respetar los derechos y las leyes de origen: Al implementar proyectos que involucren recursos naturales y saberes indígenas, es crucial respetar los derechos de las comunidades y las leyes que protegen sus conocimientos.
- Colaboración en el desarrollo de productos: Trabajar conjuntamente con las comunidades indígenas para desarrollar productos basados en sus conocimientos ancestrales, como medicinas tradicionales, promoviendo la bioprospección ética.

Hélice 3: Gobierno y Políticas Públicas

Las dependencias a nivel central, las entidades descentralizadas, cuyo objeto misional tenga relación con la ciencia, la tecnología e la innovación, el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación -SNCI-, el Sistema Nacional de CTI -SNCTI, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, entre otros.

Rol: El Gobierno es el actor facilitador, regulador y financiador del ecosistema de CTel. Su rol principal es crear un entorno normativo, financiero y de gobernanza que permita la participación efectiva de la academia, la industria y la sociedad civil. A través de la formulación de políticas públicas, normativas y regulaciones, el Gobierno garantiza la transparencia, la equidad y la sostenibilidad de las políticas de innovación.

Funciones principales del Gobierno:

- Elaboración de políticas públicas: Define la visión estratégica, los objetivos y las metas de la política de CTel, alineando los esfuerzos con los planes de desarrollo nacionales e internacionales.
- Financiación y asignación de recursos: Proporciona los recursos económicos para la investigación y la innovación, mediante fondos concursables, subsidios e incentivos fiscales.
- Regulación y normatividad: Desarrolla normas jurídicas que garantizan la propiedad intelectual, la protección de datos y la transparencia en el uso de los recursos públicos.
- Fortalecimiento de la gobernanza: Facilita la articulación interinstitucional y la participación activa de la academia, la industria y la sociedad civil.

El gobierno tiene la responsabilidad de crear políticas públicas que reconozcan y protejan los derechos y conocimientos de los pueblos indígenas del Amazonas. Esto

incluye:

- Políticas inclusivas: Desarrollar marcos legales que garanticen la participación activa de los pueblos indígenas en la toma de decisiones.
- Protección de derechos: Asegurar el respeto y la protección de los territorios y conocimientos ancestrales.
- Inversión en CTel: Destinar recursos para proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) que integren conocimientos indígenas.

Interacción con los Conocimientos Indígenas

- La interacción entre el gobierno y los sistemas de conocimiento indígena debe ser inclusiva y respetuosa. Esto implica:
- Garantizar la inclusión activa: Incluir a los pueblos indígenas en la formulación de políticas de CTel, basándose en los planes de vida y sus sistemas de gobernanza.
- Implementar políticas de protección: Reconocer y proteger los sistemas de conocimiento indígena como patrimonio cultural y científico.

Hélice 4: Sociedad Civil

Las Entidades Sin Ánimo de Lucro, las Organizaciones No Gubernamentales -ONG, tanques de pensamiento, colegios académicos, organizaciones de economía solidaria, fundaciones, mesa de Museos, cajas de compensación, cooperativas, los colectivos de la ciudadanía y todas las de cooperación y participación ciudadana que deseen vincularse con la implementación de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Rol: La Sociedad Civil se incluye como actor relevante debido a su capacidad para representar los intereses, necesidades y demandas de la población. Este actor es clave para legitimar los procesos de innovación, promover la apropiación social del conocimiento y fomentar la innovación abierta e inclusiva.

Funciones principales de la Sociedad Civil:

- Identificación de necesidades: Proporciona información relevante sobre los problemas sociales que necesitan ser resueltos.
- Participación en la co-creación de soluciones: Participa activamente en la definición de los desafíos sociales y la creación de soluciones innovadoras.
- Control social y veeduría: Actúa como garante de la transparencia en la implementación de los recursos públicos.
- Difusión y apropiación de la tecnología: Promueve la adopción de nuevas tecnologías y la transferencia de conocimientos hacia las comunidades.

La sociedad civil fomenta la participación de las comunidades indígenas en la toma de decisiones y en la implementación de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación

(CTel). Esto se puede lograr mediante:

- Empoderamiento comunitario: Apoyar iniciativas lideradas por comunidades indígenas que promuevan su desarrollo y bienestar.
- Sensibilización y educación: Promover campañas de sensibilización sobre la importancia de los conocimientos indígenas y su contribución al desarrollo sostenible.
- Redes de colaboración: Facilitar la creación de redes y alianzas entre organizaciones indígenas y no indígenas.

Interacción con los Conocimientos Indígenas

- La interacción entre la sociedad civil y los sistemas de conocimiento indígena debe ser inclusiva y colaborativa. Esto implica:
- Facilitar el intercambio cultural y el entendimiento mutuo: Promover una valoración amplia del conocimiento indígena en la sociedad.
- Actuar como puente entre los diferentes actores: Fortalecer la apropiación social del conocimiento indígena, facilitando la colaboración entre comunidades indígenas y otros sectores.

Hélice 5: Pueblos Indígenas y su Sistema de Vida

Los pueblos indígenas constituyen portadores de un saber ancestral y cultural que ha facilitado la gestión sostenible del territorio. En ellos se integran saberes, prácticas y cosmovisiones que configuran su sistema de vida, elementos esenciales para la preservación del medio ambiente y la identidad cultural en la región amazónica.

Rol: La inclusión de los pueblos indígenas del Amazonas, definidos como la quinta hélice, resulta determinante para alcanzar un desarrollo verdaderamente sostenible y equitativo. Estos actores se erigen como un eje articulador entre los diferentes sectores, aportando un marco filosófico y práctico fundamentado en la sostenibilidad, la armonía y la interdependencia con la naturaleza. Adicionalmente, es importante su participación en los procesos de toma de decisiones asociadas a la CTel de modo que se conviertan en parte activa de todos los procesos asociados a la investigación como sujetos de dichos procesos en el reconocimiento de su experticia y profundo conocimiento del entorno que los rodea.

Los pueblos indígenas del Amazonas comparten una cosmovisión profunda y arraigada que trasciende las concepciones convencionales de existencia. Su sistema de conocimiento comprende una interpretación integral del territorio, de la demografía, de la abundancia de recursos y de la estructura de gobernanza. Este saber no se reduce a un conjunto de datos, sino que representa una tradición oral que se adapta a las necesidades y particularidades de las comunidades. El objetivo primordial de este sistema, en conjunto con los planes de vida, es garantizar la existencia en todas sus dimensiones, tanto materiales como espirituales, manteniendo un equilibrio armónico y sostenible que asegure la continuidad intergeneracional.

Interacción con otros actores: La interacción con los demás actores del ecosistema implica el aporte de conocimientos, prácticas y valores que complementan los enfoques científicos y tecnológicos tradicionales. Esta sinergia contribuye a garantizar el respeto por la biodiversidad y la protección de los derechos culturales. Un ejemplo concreto es la utilización de los Planes de Vida como guía estratégica para la implementación de proyectos orientados a la innovación y a la sostenibilidad.

8.3. Modelo de gobernanza

El Modelo de Gobernanza de CTel para el Departamento del Amazonas se fundamenta en la configuración de las relaciones entre los actores de la Quíntuple Hélice (Gobierno, Academia, Industria, Sociedad Civil y Pueblos Indígenas). Este modelo tiene como objetivo principal dinamizar la gestión, articulación y desarrollo del ecosistema de CTel mediante un enfoque inclusivo, participativo y colaborativo, donde se promueva el uso de tecnologías emergentes y sistemas de información abiertos para la toma de decisiones transparente y eficiente.

Este modelo de gobernanza se alinea con la direccionalidad intencionada del desarrollo sostenible, asegurando la participación activa de los Pueblos Indígenas como actores clave, e impulsando la creación de capacidades de gobernanza para enfrentar los desafíos locales, regionales y globales. De esta manera, la gobernanza se convierte en un sistema articulador de actores, recursos, capacidades y conocimientos, asegurando la coherencia, la transparencia y la efectividad en la implementación de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas.

Principios Rectores del Modelo de Gobernanza

El Modelo de Gobernanza de CTel se basa en los siguientes principios:

1. **Participación e Inclusión:** Garantizar la participación activa de los actores de la Quíntuple Hélice, con especial énfasis en la inclusión de las comunidades indígenas, mujeres, jóvenes y grupos históricamente excluidos. La participación se asegura a través de mecanismos de gobierno abierto, consultas previas y procesos deliberativos.
2. **Articulación Multinivel:** Promueve la articulación entre actores de distintos niveles de gobierno (local, regional y nacional), así como la interacción con organismos internacionales y redes de cooperación.
3. **Gobierno Abierto y Transparencia:** Se fomenta la transparencia y la rendición de cuentas, garantizando que la información sobre la gestión de la CTel esté abierta, accesible y disponible para la ciudadanía.
4. **Interculturalidad y Respeto a la Cosmovisión Indígena:** Se reconoce el valor de la

sabiduría ancestral y su relación con la sostenibilidad. Se garantiza la participación de los Pueblos Indígenas en la formulación, implementación y evaluación de los proyectos de CTel.

5. Innovación Colaborativa: Se fomenta la co-creación de soluciones mediante la colaboración de los diferentes actores, la adopción de nuevas tecnologías y el uso de plataformas digitales abiertas que permitan la co-creación de conocimiento.
6. Enfoque de Sostenibilidad: El modelo promueve la sostenibilidad ambiental, social y económica, garantizando que los proyectos de CTel estén alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
7. Estructura Flexible y Adaptativa: La gobernanza debe permitir la adaptación continua a los cambios en el entorno, mediante procesos de aprendizaje y mejora continua en la toma de decisiones.

- Estructura del Modelo de Gobernanza

El modelo de gobernanza se organiza en una estructura multinivel que promueve la participación de los actores de la Quintuple Hélice en cada uno de los niveles de toma de decisiones. Esta estructura incluye instancias de coordinación, control, consulta y ejecución, garantizando la participación de actores de diferentes sectores y niveles territoriales.

Instancias Estratégicas. Definir la direccionalidad estratégica de la política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como priorizar los proyectos y líneas de acción.

Gobernación del Amazonas: Responsable de garantizar la coordinación interinstitucional con los niveles nacionales e internacionales, según lo establecido en la Ley 489 de 1998, artículo 39,46 y 68 o normas que lo modifiquen, adicionen o subroguen.

Consejo Departamental de CTel (CODECTI): Máxima instancia de gobernanza de la CTel en los Departamentos (Decreto 0979 de 2024), compuesto por representantes de la academia, el gobierno, la industria, la sociedad civil y las comunidades étnicas.

Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación: Espacio de coordinación multisectorial para promover la competitividad, productividad y desarrollo económico en la región, incorporando a la CTI como uno de los ejes clave, en cumplimiento del Decreto 1500 de 2012, Decreto 1650 de 2017 y normas que lo modifiquen, adicionen o subroguen.

Instancias de Consulta Indígena: Los representantes de los Pueblos Indígenas participan a través de sus líderes tradicionales, garantizando la inclusión de sus visiones y prioridades, en cumplimiento del Convenio 169 de la OIT, el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) y demás normativas que promuevan su participación.

Funciones principales:

- Aprobar la agenda estratégica de CTel.
- Definir la priorización de proyectos estratégicos.

- Articular las políticas regionales con las políticas nacionales de CTel (CONPES 4069).

Instancia de Coordinación Operativa. Asegurar la implementación operativa de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en el territorio, articulando los diferentes niveles y actores del sistema

Secretaría Técnica de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación. Encargada de la gestión operativa de los planes, programas y proyectos de CTel, liderado por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación del Amazonas.

Grupos de Trabajo Temáticos (GTT). Se conforman grupos específicos por cada uno de los sectores priorizados (Salud, Educación, Sostenibilidad, Soberanía Alimentaria, etc.), coordinados por la secretaria técnica de la Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Actores del Ecosistema de CTel. Representantes de los sectores público, privado, académico, sociedad civil y Pueblos Indígenas

Funciones principales:

- Gestionar los proyectos operativos de la política.
- Facilitar la coordinación y articulación interinstitucional.
- Identificar y mitigar los riesgos en la implementación de proyectos.
- Dinamizar el banco de iniciativas en CTel.

Instancias de Control y Seguimiento. Monitorear, controlar y evaluar la eficacia, eficiencia e impacto de los proyectos de CTel

Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Amazonas. Entidad técnica independiente que realiza el seguimiento, control y evaluación de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Comité de Evaluación de Proyectos. Paneles de expertos encargados de la evaluación ex ante y ex post de los proyectos de CTel, coordinados por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación del Amazonas. Representantes de la Sociedad Civil. Aseguran la transparencia y la rendición de cuentas.

Funciones principales:

- Monitorear la ejecución financiera de los proyectos.
- Evaluar los impactos sociales, ambientales y económicos de la política de CTel.
- Elaborar informes públicos para la rendición de cuentas.



**Dimensiones de la
política pública de
CTel del Amazonas**

La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Departamento de Amazonas se basa en un enfoque transformativo y de POM, donde la direccionalidad intencionada es el desarrollo sostenible. Estos enfoques reconocen la cosmovisión de los pueblos indígenas como un pilar esencial para garantizar la preservación de la biodiversidad, la equidad social y la sostenibilidad económica. La transformación no sólo se concibe como un cambio sectorial, sino como una transformación estructural e integral del ecosistema de CTel, capaz de movilizar a los actores clave para promover cambios sistémicos y sostenibles en la economía, la sociedad y el medio ambiente.

Para lograr esta transformación, la política se articula en tres dimensiones esenciales, cada una de las cuales aporta de forma sinérgica al desarrollo sostenible. Estas dimensiones permiten que los programas y proyectos de la política no sólo respondan a los desafíos actuales, sino que también propicien la generación de nuevos conocimientos, tecnologías y capacidades locales con una perspectiva de equidad, inclusión e interculturalidad.

9.1. Fortalecimiento de Capacidades de los Actores del Ecosistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sostenibilidad (CTel)

El fortalecimiento de capacidades se concibe como el proceso mediante el cual los actores que conforman el ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas, incrementan su capacidad de generar, apropiar, aplicar y transferir conocimiento para transformar su entorno social, económico y ambiental. Esta dimensión se alinea con los siete ejes de capacidades establecidas en el CONPES 4069, asegurando un enfoque integral que incluye todas las áreas críticas para la transformación del territorio.

Principales Elementos de la Dimensión:

- Capacidades para la Formación de Talento Humano: Se enfoca en la formación, retención y movilización del talento humano en áreas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel). Se promueve la educación y la capacitación con enfoque diferencial e intercultural, garantizando la participación de los Pueblos Indígenas, las mujeres y los jóvenes del Amazonas.
- Capacidades para la Generación de Conocimiento: Se fortalecen los procesos de investigación básica y aplicada que permitan la creación de conocimientos nuevos y relevantes para la región. La generación de conocimiento incluye la investigación en biodiversidad, salud, bioeconomía y tecnologías apropiadas para el territorio amazónico.
- Capacidades de Uso y Transferencia del Conocimiento: Implica la capacidad de aplicar el conocimiento en la solución de problemas territoriales. La transferencia de tecnologías se dirige al sector productivo, las comunidades indígenas y las instituciones de la región, con el fin de generar valor agregado y soluciones sostenibles.
- Capacidades de Apropiación Social del Conocimiento: Se promueve la apropiación del conocimiento por parte de la sociedad civil, las comunidades indígenas y

otros actores locales. Se fomenta la participación ciudadana activa en la creación, adaptación y uso de conocimientos, especialmente en proyectos que abordan desafíos territoriales como el cambio climático y la seguridad alimentaria.

- Capacidades para la Inclusión Social y la Equidad: Se busca la inclusión de grupos históricamente excluidos, como comunidades indígenas, afrodescendientes y personas en situación de vulnerabilidad, a través de políticas de acceso equitativo a la educación, la ciencia y la tecnología.
- Capacidades para la Gobernanza y la Articulación Institucional: Se fortalecen las capacidades para la coordinación interinstitucional, la participación ciudadana y la gobernanza del ecosistema de CTel. La articulación se produce entre actores de la Quinta Hélice (Pueblos Indígenas), la academia, la industria, el gobierno y la sociedad civil.
- Capacidades de Financiación y Sostenibilidad Financiera: Se establecen mecanismos para movilizar y gestionar recursos financieros necesarios para el desarrollo de la política. Esto incluye la atracción de recursos internacionales, la creación de fondos de cofinanciación y la incorporación de esquemas de financiamiento basados en resultados.

Esta dimensión se traduce en la transformación de las capacidades humanas, institucionales y sociales para enfrentar los desafíos contemporáneos, como el cambio climático, la seguridad alimentaria, la bioeconomía y la preservación de la biodiversidad. A través de la formación de talento humano, la creación de capacidades técnicas y la gobernanza participativa, se genera una respuesta integral y adaptativa a las necesidades del territorio.

9.2. Impulso de las Capacidades Transformativas

El impulso de las capacidades transformativas se enfoca en fortalecer los atributos de los actores del ecosistema de CTel para que sean capaces de promover cambios profundos y duraderos en los sistemas productivos, sociales y ambientales. Esta dimensión busca la adaptación continua del sistema frente a los desafíos emergentes, permitiendo que los actores desarrollen la capacidad de alinear sus objetivos con la direccionalidad propuesta por la política.

Las capacidades transformativas se refieren a los atributos, habilidades y recursos que poseen los actores para:

- Redirigir los sistemas de innovación hacia un futuro deseado, es decir, hacia un modelo de desarrollo sostenible e inclusivo.
- Desbloquear las resistencias al cambio dentro de las instituciones, los sectores productivos y las comunidades.
- Acelerar la transformación sistémica a través de la experimentación, la co-creación y la generación de nuevos modelos de negocio, políticas e instituciones.

Principales Elementos de la Dimensión:

- Capacidad de anticipación y adaptación: Los actores deben ser capaces de anticiparse a los cambios disruptivos y adoptar nuevas tecnologías, conocimientos y enfoques de gobernanza.
- Capacidad de co-creación e innovación colaborativa: Se impulsa la colaboración entre los actores de la Quinta Hélice para la co-creación de soluciones innovadoras.
- Capacidad de movilización de recursos y alianzas: Se fomenta la participación de organismos internacionales, empresas, gobierno y sociedad civil para movilizar los recursos necesarios para la implementación de proyectos transformadores.

El impulso de las capacidades transformativas permite que el ecosistema de CTel se mantenga en constante evolución. Los actores podrán adaptarse de forma ágil y eficiente a los cambios del entorno, garantizando la flexibilidad del sistema para enfrentar desafíos globales, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la economía circular. Esta dimensión asegura que el sistema se vuelva resiliente e innovador, con capacidad para reconfigurar procesos, productos y servicios.

9.3. Reconocimiento de los Pueblos Indígenas del Amazonas como Actores Clave

El reconocimiento de los Pueblos Indígenas no es una acción aislada, sino una dimensión transversal que se articula con las demás. Los Pueblos Indígenas no solo participan como beneficiarios, sino como protagonistas activos en la transformación del ecosistema de CTel. Su inclusión en la política se basa en el respeto a su cosmovisión, sus sistemas de conocimiento y sus planes de vida, los cuales se convierten en una guía fundamental para la sostenibilidad, la justicia social y la preservación de la biodiversidad.

Principales Elementos de la Dimensión:

- Cosmovisión y sabiduría ancestral: La visión indígena incorpora una relación de reciprocidad y respeto con la naturaleza, promoviendo un modelo de sostenibilidad basado en la armonía entre la humanidad y el medio ambiente.
- Planes de Vida y Sistemas de Conocimiento: Los Planes de Vida representan la proyección integral del desarrollo de las comunidades indígenas, alineando la acción de la política con sus objetivos, necesidades y formas de vida.

- **Gobernanza Intercultural:** Los Pueblos Indígenas participan activamente en la gobernanza del ecosistema de CTel, garantizando que las políticas públicas respeten sus derechos, su cultura y su autonomía territorial.

El reconocimiento de los Pueblos Indígenas permite la preservación de la biodiversidad, la promoción de la bioeconomía basada en la sostenibilidad y la generación de modelos de desarrollo más justos e inclusivos. Su participación activa promueve la interculturalidad y la resolución de conflictos ambientales de forma pacífica, asegurando la implementación de proyectos de CTel con enfoque diferencial y territorial.

9.4. **Interacción entre las Dimensiones**

El enfoque transformativo no solo reconoce la importancia de cada una de estas dimensiones de forma aislada, sino que enfatiza la interacción dinámica y sinérgica entre ellas. La articulación de estas dimensiones permite que los actores del sistema puedan movilizarse hacia la direccionalidad de la política pública, logrando una transformación estructural.

- **Dimensión 1 (Fortalecimiento de Capacidades en CTel):** Proporciona la base para que los actores estén preparados para adoptar nuevos roles, tecnologías y conocimientos.
- **Dimensión 2 (Capacidades Transformativas):** Facilita la adaptación y transformación de los sistemas de producción, consumo y gobernanza, alineando las capacidades individuales y colectivas con los objetivos de la política.
- **Dimensión 3 (Reconocimiento de los Pueblos Indígenas):** La inclusión de la Quinta Hélice (Pueblos Indígenas) garantiza que la transformación sea justa, equitativa y culturalmente pertinente, reconociendo los saberes ancestrales como un pilar para la innovación sostenible.



Operatividad de la política pública de CTel del Amazonas

La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Departamento del Amazonas requiere de un sistema robusto de monitoreo, evaluación y aprendizaje (MEL) que permita realizar un seguimiento continuo y sistemático de la implementación de sus estrategias, programas y proyectos. Este sistema debe garantizar la transparencia, la eficiencia y la rendición de cuentas, con el fin de asegurar la sostenibilidad y la adaptación continua de la política a los desafíos emergentes del territorio.

El enfoque adoptado responde a las necesidades propias de una política de innovación transformativa, donde los procesos de experimentación, aprendizaje y ajuste son esenciales para generar impactos significativos. Por ello, la metodología de medición se basa en principios de flexibilidad, participación y adaptabilidad, permitiendo la incorporación de nuevas métricas e indicadores según la evolución del ecosistema de CTel.

Siguiendo la orientación planteada por Lasswell (2021) para el desarrollo de políticas públicas, esta política de ciencia, tecnología e innovación para el departamento del Amazonas busca articular el progreso científico con la protección de la dignidad y el bienestar de las comunidades indígenas, campesinos, afrocolombiano, palenquero y raizal. Ello implica fomentar una participación democrática activa, en la que el conocimiento local y el saber ancestral sean valorados e integrados de manera plena.

Al concebir la formulación de políticas como un proceso inclusivo y basado en evidencia, se fortalece el sentido de responsabilidad colectiva, tanto en la generación de soluciones tecnológicas como en la garantía de los derechos culturales. De esta manera, la política aspira a promover un desarrollo sostenible y respetuoso con la diversidad, honrando el principio de que la ciencia y la innovación deben estar al servicio del bienestar humano y la realización de la dignidad de cada persona.

Marco Conceptual de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL)

El Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL) se entiende como un proceso integral, dinámico y retroalimentado que se articula con la gobernanza de la política, asegurando la participación de los actores de la Quíntuple Hélice. Este sistema permite evaluar no solo los resultados e impactos de la política, sino también la eficacia de los procesos de ejecución, asegurando la flexibilidad para la mejora continua.

Componentes del Sistema MEL (DNP, 2014):

- Monitoreo: Proceso continuo y sistemático de recolección, análisis y visualización de información. Facilita la toma de decisiones oportunas para la adaptación de estrategias, asegurando que la política se mantenga en la direccionalidad intencionada del desarrollo sostenible.
- Evaluación: Permite analizar el grado de cumplimiento de los objetivos de la

política, mediante la medición de resultados e impactos en los ejes priorizados de la CTel. La evaluación se realiza de forma periódica y participativa, y contribuye a la rendición de cuentas.

- Aprendizaje: Se centra en la identificación de lecciones aprendidas y la retroalimentación de los actores, lo que permite ajustes oportunos y mejoras continuas. Este componente fomenta la adaptación de la política a los cambios del contexto territorial y global.

10.1. Monitoreo

El monitoreo se define como el proceso continuo y sistemático de recolección y análisis de información para medir el avance de la política (DNP, 2014). Este proceso permite a los responsables de la implementación identificar riesgos y oportunidades, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia.

Objetivo del Monitoreo:

- Asegurar la trazabilidad de la ejecución de proyectos y estrategias.
- Verificar el grado de avance de las actividades de la política de CTel en relación con sus objetivos y metas.
- Generar información de valor para la toma de decisiones oportunas y la adaptación de la política.

10.2. Evaluación

La evaluación se entiende como un proceso de análisis profundo y crítico que permite medir la efectividad, eficiencia, pertinencia, sostenibilidad e impacto de la política de CTel. Se realiza de forma periódica (anual, intermedia y final) y se basa en la aplicación de indicadores de desempeño.

Objetivos de la Evaluación:

- Valorar la pertinencia de la política frente a los desafíos del territorio.
- Determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos y metas de la política.
- Evaluar el impacto de la política en la transformación de las capacidades de CTel del territorio.

- Rendir cuentas a la ciudadanía y a los organismos de control.

10.3. Indicadores de Evaluación:

Los indicadores de evaluación se definirán bajo criterios de calidad (claros, relevantes, económicos, medibles, adecuados y sensibles). Se pueden clasificar en:

- Indicadores de proceso: Miden la ejecución de las actividades programadas.
- Indicadores de producto: Miden los resultados concretos de las acciones de la política.
- Indicadores de impacto: Miden el cambio estructural y el desarrollo sostenible generado en el ecosistema de CTel.

A continuación, se presentan los indicadores relacionados para cada uno de los objetivos específicos de la Política Pública.

Tabla 11. Indicadores objetivos Política Pública de CTel del Amazonas

	Indicadores de proceso	Indicadores de producto	Indicadores de impacto
OBJ 1. Incrementar las vocaciones científicas y el acceso equitativo a la formación en CTel bajo un enfoque diferencial e intercultural	Número de programas de formación técnica y profesional en áreas STEAM con enfoque diferencial e intercultural diseñados e implementados.		
OBJ 2. Fortalecer la generación de conocimiento científico y la infraestructura de investigación e innovación, integrando los sistemas de conocimiento indígenas y los planes de vida comunitarios, para generar soluciones pertinentes y sostenibles para la región.		Número de publicaciones científicas derivadas de investigaciones realizadas en el departamento.	Porcentaje de comunidades indígenas participando activamente en proyectos de investigación e innovación.

	Indicadores de proceso	Indicadores de producto	Indicadores de impacto
OBJ 3. Promover la transferencia de conocimiento y la innovación para la generación de valor en los sectores económicos, potenciando la bioeconomía, la economía circular y la economía social y solidaria en el territorio.		Número de emprendimientos de CTel en los sectores priorizados apoyados por la administración local.	Tasa de empleo generado en actividades relacionadas con CTel.
OBJ 4. Impulsar la apropiación social del conocimiento a través de la integración de los saberes ancestrales, la educación intercultural y la divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación.	Porcentaje de programas de ASC interculturales implementados que integren saberes ancestrales y tecnologías modernas.		
OBJ 5. Fortalecer la cooperación internacional, la inclusión social y la integración de capacidades regionales en CTel, garantizando la participación de los pueblos indígenas y comunidades locales en los procesos de desarrollo sostenible.		Número de proyectos financiados por cooperación internacional en CTel	Porcentaje de proyectos de CTel que integran conocimiento ancestral indígena
OBJ 6. Mejorar la articulación interinstitucional y la gobernanza del ecosistema CTel para asegurar la eficiencia en la implementación de políticas, el acceso a la información estratégica y la articulación de las comunidades indígenas con las autoridades locales y nacionales.		Porcentaje de proyectos de CTel desarrollados en colaboración interinstitucional Porcentaje de proyectos de CTel desarrollados en alianzas estratégicas con comunidades indígenas.	

	Indicadores de proceso	Indicadores de producto	Indicadores de impacto
OBJ 7. Incrementar la disponibilidad y el acceso a los recursos financieros para la investigación, la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico, garantizando la sostenibilidad de los proyectos de CTel y la transparencia en la asignación y el uso de los recursos.			<p>Porcentaje de inversión en I+D respecto al PIB del Departamento del Amazonas</p> <p>Porcentaje de Inversión en ACTI respecto al PIB del Departamento del Amazonas</p>

Aprendizaje: El componente de aprendizaje es esencial en el marco de las políticas de innovación transformativa, ya que permite realizar ajustes basados en las lecciones aprendidas y en la experiencia acumulada durante la implementación de los proyectos. El aprendizaje no solo se produce en la instancia de gobernanza, sino en cada una de las entidades y actores involucrados.

Objetivos del Aprendizaje:

- Mejorar los procesos de implementación de la política.
- Fomentar la adaptabilidad y la flexibilidad del sistema de gobernanza de la política de CTel.
- Fortalecer las capacidades de los actores a través del conocimiento colectivo generado en la ejecución de proyectos.

Mecanismos de Aprendizaje:

- Sistemas de Retroalimentación Activa: Reuniones de seguimiento donde los actores de la Quintuple Hélice analizan los avances y retroalimentan los procesos.
- Talleres de Evaluación y Aprendizaje: Se realizan al cierre de cada ciclo de la política (anual o intermedio) para revisar las lecciones aprendidas.
- Gestión de Conocimiento Abierto: Publicación de los informes de aprendizaje y experiencias exitosas para replicar buenas prácticas.

10.4. Financiación

El financiamiento sostenible y eficiente es un componente clave para la implementación de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Departamento del Amazonas. Este proceso requiere no solo incrementar la disponibilidad de recursos financieros, sino también asegurar una gestión eficiente y estratégica de dichos recursos.

El modelo de financiamiento propuesto se basa en la diversificación de fuentes de recursos, la sinergia entre actores y el aprovechamiento de los instrumentos de financiación disponibles a nivel local, nacional e internacional. De esta manera, se busca garantizar la sostenibilidad financiera de las acciones de la política, maximizando su impacto en el territorio y generando un sistema de financiamiento mixto y colaborativo

Presupuesto Departamental de Inversión: El Presupuesto Departamental de Inversión constituye la principal fuente de financiamiento para la implementación de la política de CTel en el Amazonas. La movilización de recursos departamentales permite atender las prioridades establecidas en la política y garantizar la continuidad de los proyectos estratégicos.

Acciones Clave:

- Gestión de recursos internos: Las entidades involucradas en la implementación de la política deberán gestionar y priorizar recursos financieros en el marco de sus competencias. Esto se hará en conformidad con el Marco Fiscal de Gasto de Mediano Plazo (MFGMP) y los planes de desarrollo territorial.
- Asignación presupuestal estratégica: Los recursos se distribuirán de acuerdo con la priorización de los proyectos definidos en la agenda de la política. Para ello, se utilizarán criterios de impacto, sostenibilidad y pertinencia, asegurando que las acciones tengan un efecto transformador en la región.
- Vinculación con actores locales: Se fortalecerá la articulación con los actores públicos y privados del ecosistema de CTel para que los recursos financieros se gestionan de forma conjunta, con una visión compartida de desarrollo.

Sinergia con recursos del orden nacional: El aprovechamiento estratégico de las fuentes de financiación nacionales es una pieza clave para potenciar la capacidad financiera del Departamento del Amazonas. Este enfoque permite generar cofinanciación de proyectos y promover la participación de diversas entidades nacionales en la financiación de las iniciativas de CTel.

Acciones Clave:

- Acceso a convocatorias y fondos de MinCiencias, Innpulsa y MinTIC: Se impulsará

la participación en convocatorias nacionales de proyectos de CTel, aprovechando los instrumentos de financiación de entidades como MinCiencias, Innpulsa y MinTIC.

- Acceso a la Asignación para CTel del Sistema General de Regalías (SGR): Se explorarán las oportunidades de financiación a través del SGR, participando en convocatorias nacionales que permitan la cofinanciación de proyectos estratégicos.
- Acceso a créditos y beneficios financieros: Se gestionarán alianzas con entidades financieras como Bancóldex y el Fondo Nacional de Garantías, para promover el acceso a líneas de crédito, garantías y financiamiento a proyectos de CTel.
- Aprovechamiento de incentivos tributarios nacionales: Se identificarán y gestionarán los beneficios tributarios del orden nacional, tales como exenciones o deducciones para proyectos de investigación, innovación y sostenibilidad.

Otras fuentes: La cooperación internacional representa una fuente estratégica de recursos que contribuye a la sostenibilidad financiera de la política. Este enfoque se basa en la movilización de recursos provenientes de organismos de cooperación internacional, organizaciones multilaterales e instituciones de cooperación bilateral.

Acciones Clave:

- Acceso a fondos de cooperación internacional: Se promoverá la vinculación del Departamento del Amazonas con agencias internacionales de cooperación, tales como:
 - AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo).
 - BID (Banco Interamericano de Desarrollo).
 - USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional).
 - MITLab y otras plataformas globales de innovación.
- Participación en redes de cooperación internacional: El Departamento del Amazonas podrá unirse a redes internacionales de investigación e innovación, generando sinergias con universidades, centros de investigación y organismos internacionales.
- Atracción de inversión extranjera directa (IED): Se buscará atraer inversionistas

extranjeros interesados en proyectos de bioeconomía, economía circular y sostenibilidad. Este enfoque permitirá la llegada de capital de riesgo y financiamiento externo.

- Movilización de cooperación Sur-Sur: Se promoverán alianzas con países de la región amazónica y otras regiones de interés estratégico para compartir conocimientos y recursos.

A group of people, including men and women, are gathered around a table in a meeting room. They are looking at a large document or map spread out on the table. The scene is overlaid with a semi-transparent red filter. The text 'Plan estratégico' is prominently displayed in white on a dark red background in the lower-left quadrant.

Plan estratégico

De acuerdo con lo consignado en los apartados anteriores, se propone el desarrollo de un plan estratégico orientado a alcanzar los objetivos establecidos en el marco de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Departamento del Amazonas. Este plan se fundamenta en un análisis riguroso de las capacidades territoriales, la articulación de actores y la identificación de problemáticas y oportunidades, lo cual permitirá impulsar el desarrollo sostenible y la competitividad de la región a través de la innovación y la gestión del conocimiento.

Para garantizar una implementación eficaz y oportuna, el plan estratégico contempla la ejecución de 60 acciones específicas, distribuidas en tres horizontes temporales: a corto plazo (1-3 años), a mediano plazo (4-8 años) y a largo plazo (9-10 años). Cada acción ha sido diseñada para generar impactos significativos en el fortalecimiento de la gobernanza, la integración intersectorial y la mejora de las capacidades científicas y tecnológicas, en consonancia con las directrices y metas de la política pública. Así, este plan constituye una herramienta clave para articular esfuerzos, optimizar recursos y consolidar un ecosistema de innovación que contribuya al desarrollo socioeconómico y al bienestar de la población en el Amazonas.

Tabla 12. Acciones Política Pública de CTel del Amazonas por objetivo e indicador.

Objetivos	Dimensión	Acciones estratégicas	Indicadores
Incrementar las vocaciones científicas y el acceso equitativo a la formación en CTel bajo un enfoque diferencial e intercultural.	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Diseñar y ejecutar programas de formación técnica y profesional en gestión de proyectos, tecnologías emergentes, bioeconomía, educación financiera, estadística y prácticas sostenibles adaptadas al contexto cultural y ambiental del Amazonas	Número de programas de formación técnica y profesional en áreas STEAM con enfoque diferencial e intercultural diseñados e implementados.
		Crear programas educativos virtuales (técnicos y profesionales) accesibles desde dispositivos móviles para actualizar conocimientos.	
		Crear programas de becas dirigidos a jóvenes, mujeres y poblaciones vulnerables y poblaciones de especial protección constitucional, incentivando su formación en áreas prioritarias como salud, biotecnología, sostenibilidad y CTel	
		Generar una mayor oferta educativa y vocacional en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y generar un protocolo que mitigue la fuga de profesionales y conocimiento, propendiendo por la participación de mujeres, jóvenes e indígenas.	
		Identificar las necesidades específicas de las vocaciones en la región y generar estrategias educativas sobre los resultados	
		Capacitar a docentes y a otros actores del territorio en pedagogías interculturales que integren ciencia, tecnologías emergentes y conocimientos tradicionales.	
	Reconocimiento de los Pueblos indígenas del Amazonas como Actores Clave	Involucrar a sabedores ancestrales en instituciones educativas para enriquecer la formación académica	
		Fomentar programas educativos basados en actividades tradicionales (pesca, artesanías, cocina) con enfoques innovadores que vinculen educación y territorio	
		Fomentar la diversidad y apropiación cultural del Amazonas por medio de material educativo en lenguas indígenas	
		Diseñar actividades educativas, sociales y productivas que combinen prácticas culturales y tradicionales, como danzas, rituales y narrativas, con herramientas tecnológicas innovadoras para reforzar la identidad cultural	
	Impulso a las Capacidades Transformativas	Implementar espacios de aprendizaje intercultural que combinen saberes ancestrales y metodologías modernas, promoviendo una educación inclusiva e integral	

Objetivos	Dimensión	Acciones estratégicas	Indicadores
Fortalecer la generación de conocimiento científico y la infraestructura de investigación e innovación, integrando los sistemas de conocimiento indígenas y los planes de vida comunitarios, para generar soluciones pertinentes y sostenibles para la región	Reconocimiento de los Pueblos indígenas del Amazonas como Actores Clave	Diseñar un protocolo que garantice el acceso y protección al conocimiento de las comunidades indígenas y determine de manera clara los beneficios de las comunidades respetando sus saberes ancestrales y planes de vida	Número de publicaciones científicas derivadas de investigaciones realizadas en el departamento Porcentaje de comunidades indígenas participando activamente en proyectos de investigación e innovación.
		Promover la consulta previa y el consentimiento informado en proyectos de investigación para asegurar su legitimidad y aceptación	
		Promover el desarrollo de proyectos de intercambio de CTel con comunidades indígenas para los planes de vida	
		Promover el estudio de nuevas especies para el aprovechamiento sostenible y la conservación de recursos naturales	
	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Establecer convenios con universidades, centros de investigación y comunidades locales para realizar estudios participativos en bioprospección, medicina natural y biotecnología, regido por las políticas de protección de los conocimientos	
		Generar la integración y articulación entre todas las capacidades instaladas en el Departamento en CTel	
		Desarrollar convocatorias para proyectos de investigación aplicada orientados a modelos productivos sostenibles, cadenas de valor y economías circulares	
	Impulso a las Capacidades Transformativas	Fomentar investigaciones colaborativas y co-creativas, integrando conocimientos comunitarios multiculturales con metodologías científicas, promoviendo la salud y las prácticas culturales tradicionales	
		Apoyar investigaciones sobre desafíos ambientales (minería, contaminación) y sus impactos en la salud pública.	
		Fortalecer la investigación especializada en desafíos del Amazonas, como cambio climático, conservación y deforestación en los centros de investigación	

Objetivos	Dimensión	Acciones estratégicas	Indicadores
Promover la transferencia de conocimiento y la innovación para la generación de valor en el sector productivo y comunitario, potenciando la bioeconomía, la economía circular y la economía social y solidaria en el territorio	Impulso a las Capacidades Transformativas	Fomentar la creación de espacios de experimentación comunitaria (living labs) para integrar conocimientos tradicionales con tecnologías modernas	Número de
		Promover sistemas agroforestales y bancos de semillas locales, inventario de medicinas y/o productos para preservar la biodiversidad y fomentar prácticas sostenibles	
		Creación de centros de acopio con tecnologías sostenibles para el procesamiento eficiente.	
		Implementar redes de colaboración entre comunidades, instituciones educativas, centros de investigación y sectores productivos para transferir tecnologías adaptadas al territorio	
	Reconocimiento de los Pueblos indígenas del Amazonas como Actores Clave	Promover espacios que fortalezcan la colaboración entre medicina tradicional y medicina occidental	
	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Crear plataformas digitales que conecten productores locales con consumidores, promoviendo cadenas de valor justas y sostenibles	
		Promover programas y proyectos de transferencia tecnológica para transformar recursos naturales en productos innovadores y con valor agregado	
Desarrollar redes monitoreo en tiempo real para la prevención de riesgos asociados con el cambio climático			

Objetivos	Dimensión	Acciones estratégicas	Indicadores
Impulsar la apropiación social del conocimiento a través de la integración de los saberes ancestrales, la educación intercultural y la divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación.	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Organizar eventos participativos como ferias, talleres y jornadas temáticas para divulgar avances científicos y tecnológicos en las comunidades, permitiendo institucionalizar la feria de CTel del Departamento del Amazonas.	Porcentaje de programas de ASC interculturales implementados que integren saberes ancestrales y tecnologías modernas.
		Crear programas de divulgación científica que conecten al sector académico y de investigación con las comunidades mediante campañas de comunicación, ferias y contenidos accesibles en lenguas locales	
		Establecer redes de comunicación (plataformas) centralizadas, de fácil acceso (interoperatividad) para compartir información sobre proyectos y recursos, evitando duplicidades	
		Promover la investigación científica conjunta, el intercambio cultural y la creación de espacios de diálogo entre comunidades, academia y sector productivo	
	Reconocimiento de los Pueblos indígenas del Amazonas como Actores Clave	Implementar plataformas digitales en lenguas indígenas para educación, autocuidado y reporte de condiciones de salud	
		Crear materiales educativos para integrar los elementos locales y saberes ancestrales, fortaleciendo el vínculo desde el hogar entre las comunidades y su entorno	
	Impulso a las Capacidades Transformativas	Implementar tecnologías para documentar y transmitir conocimientos tradicionales	
		Diseñar programas de formación técnica sobre prácticas sostenibles y tecnologías viables para el territorio en términos económicos, técnicos y culturales	
		Capacitar a comunidades indígenas en tecnologías y formulación de proyectos, asegurando la sostenibilidad y apropiación local de las iniciativas a través de un continuo seguimiento	

Objetivos	Dimensión	Acciones estratégicas	Indicadores
Fortalecer la cooperación internacional, la inclusión social y la integración de capacidades regionales en CTel, garantizando la participación de los pueblos indígenas y comunidades locales en los procesos de desarrollo sostenible	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Desarrollar un plan operativo de cooperación trinacional con Brasil y Perú para la gestión conjunta de recursos naturales y del sector turístico	Número de proyectos financiados por cooperación internacional en CTel
		Establecer acuerdos internacionales para la transferencia de tecnologías y conocimientos relacionados con la sostenibilidad y la bioeconomía	
		Fomentar el intercambio de conocimientos entre países amazónicos para abordar problemas transfronterizos como la deforestación y contaminación	
		Impulsar redes de colaboración globales que promuevan la sostenibilidad y CTel por medio del intercambio de tecnologías e innovaciones.	
	Reconocimiento de los Pueblos indígenas del Amazonas como Actores Clave	Fomentar el uso de nuevas tecnologías para la atención en salud en comunidades rurales	Porcentaje de proyectos de CTel que integran conocimiento ancestral indígena
		Crear rutas y actividades turísticas sostenibles para generar ingresos y conservar el medio ambiente	
	Impulso a las Capacidades Transformativas	Promover la inclusión económica de mujeres indígenas en emprendimientos sostenibles y cadenas de valor locales	
		Crear cooperativas y pequeñas empresas que transformen recursos naturales amazónicos en productos de alto valor agregado	
Mejorar la articulación interinstitucional y la gobernanza del ecosistema CTel para asegurar la eficiencia en la implementación de políticas, el acceso a la información estratégica y la articulación de las comunidades indígenas con las autoridades locales y nacionales	Reconocimiento de los Pueblos indígenas del Amazonas como Actores Clave	Promover una construcción participativa, libre e informada en la formulación e implementación de los proyectos de CTel, garantizando espacios de diálogo entre los actores.	Porcentaje de proyectos de CTel desarrollados en colaboración interinstitucional
		Organizar mesas de diálogo regulares entre comunidades y autoridades para construir confianza y prevenir conflictos.	
		Formalizar la participación de organizaciones de la sociedad civil y consejos consultivos indígenas en la formulación de políticas públicas	
		Diseñar marcos normativos inclusivos que integren sostenibilidad, territorialidad y saberes ancestrales para fortalecer la gobernanza local	
	Impulso a las Capacidades Transformativas	Implementar plataformas comunitarias que faciliten la toma de decisiones compartidas y la transparencia en la gestión de recursos	Porcentaje de proyectos de CTel desarrollados en alianzas estratégicas con comunidades indígenas.
		Establecer sistemas de comunicación centralizados para compartir información sobre proyectos y recursos, evitando duplicidades	
	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Desarrollar un sistema de indicadores para medir el impacto de las políticas públicas en el fortalecimiento de la gobernanza CTI en el territorio	

Objetivos	Dimensión	Acciones estratégicas	Indicadores	
Incrementar la disponibilidad y el acceso a los recursos financieros para la investigación, la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico, garantizando la sostenibilidad de los proyectos de CTel y la transparencia en la asignación y el uso de los recursos	Impulso a las Capacidades Transformativas	Establecer incentivos fiscales y económicos para proyectos que combinen sostenibilidad y desarrollo de cadenas de valor del sector productivo		
		Brindar asistencia técnica y apoyo económico a iniciativas agrícolas y emprendimientos sostenibles		
	Fortalecimiento de Capacidades en CTI	Crear fondos de crédito y líneas de financiamiento para proyectos de actualización e implementación de CTel orientados al sector productivo de la región		Porcentaje de inversión en I+D respecto al PIB del Departamento del Amazonas
		Fomentar la colaboración público-privada para asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de recursos financieros para la CTel en el Departamento		
		Promover la participación en convocatorias internacionales de financiamiento para biodiversidad y cambio climático		Porcentaje de Inversión en ACTI respecto al PIB del Departamento del Amazonas

Tabla 13. Plan de implementación de acciones Política Pública de CTel del Amazonas.

Plazo	Acciones estratégicas
Corto Plazo	Diseñar un protocolo que garantice el acceso y protección al conocimiento de las comunidades indígenas y determine de manera clara los beneficios de las comunidades respetando sus saberes ancestrales y planes de vida
	Diseñar y ejecutar programas de formación técnica y profesional en gestión de proyectos, tecnologías emergentes, bioeconomía, educación financiera, estadística y prácticas sostenibles adaptadas al contexto cultural y ambiental del Amazonas
	Fomentar la diversidad y apropiación cultural del Amazonas por medio de material educativo en lenguas indígenas
	Fomentar programas educativos basados en actividades tradicionales (pesca, artesanías, cocina) con enfoques innovadores que vinculen educación y territorio
	Fortalecer la investigación especializada en desafíos del Amazonas, como cambio climático, conservación y deforestación en los centros de investigación
	Generar una mayor oferta educativa y vocacional en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y generar un protocolo que mitigue la fuga de profesionales y conocimiento, propendiendo por la participación de mujeres, jóvenes e indígenas.
	Identificar las necesidades específicas de las vocaciones en la región y generar estrategias educativas sobre los resultados
	Organizar eventos participativos como ferias, talleres y jornadas temáticas para divulgar avances científicos y tecnológicos en las comunidades
	Organizar mesas de diálogo regulares entre comunidades y autoridades para construir confianza y prevenir conflictos.
	Promover el desarrollo de proyectos de intercambio de CTel con comunidades indígenas para los planes de vida
	Promover espacios que fortalezcan la colaboración entre medicina tradicional y medicina occidental
	Promover la consulta previa y el consentimiento informado en proyectos de investigación para asegurar su legitimidad y aceptación
Mediano Plazo	Promover una construcción participativa, libre e informada en la formulación e implementación de los proyectos de CTel, garantizando espacios de diálogo entre los actores.
	Apoyar investigaciones sobre desafíos ambientales (minería, contaminación) y sus impactos en la salud pública.
	Brindar asistencia técnica y apoyo económico a iniciativas agrícolas y emprendimientos sostenibles
	Capacitar a comunidades indígenas en tecnologías y formulación de proyectos, asegurando la sostenibilidad y apropiación local de las iniciativas a través de un continuo seguimiento
	Capacitar a docentes y a otros actores del territorio en pedagogías interculturales que integren ciencia, tecnologías emergentes y conocimientos tradicionales.
	Crear materiales educativos para integrar los elementos locales y saberes ancestrales, fortaleciendo el vínculo desde el hogar entre las comunidades y su entorno
	Crear plataformas digitales que conecten productores locales con consumidores, promoviendo cadenas de valor justas y sostenibles
	Crear programas de divulgación científica que conecten al sector académico y de investigación con las comunidades mediante campañas de comunicación, ferias y contenidos accesibles en lenguas locales

<p>Crear programas educativos virtuales (técnicos y profesionales) accesibles desde dispositivos móviles para actualizar conocimientos.</p>
<p>Crear rutas y actividades turísticas sostenibles para generar ingresos y conservar el medio ambiente</p>
<p>Desarrollar convocatorias para proyectos de investigación aplicada orientados a modelos productivos sostenibles, cadenas de valor y economías circulares</p>
<p>Desarrollar un sistema de indicadores para medir el impacto de las políticas públicas en el fortalecimiento de la gobernanza CTI en el territorio</p>
<p>Diseñar actividades educativas, sociales y productivas que combinen prácticas culturales y tradicionales, como danzas, rituales y narrativas, con herramientas tecnológicas innovadoras para reforzar la identidad cultural</p>
<p>Diseñar programas de formación técnica sobre prácticas sostenibles y tecnologías viables para el territorio en términos económicos, técnicos y culturales</p>
<p>Establecer convenios con universidades, centros de investigación y comunidades locales para realizar estudios participativos en bioprospección, medicina natural y biotecnología, regido por las políticas de protección de los conocimientos</p>
<p>Establecer redes de comunicación (plataformas) centralizadas, de fácil acceso (interoperatividad) para compartir información sobre proyectos y recursos, evitando duplicidades</p>
<p>Establecer sistemas de comunicación centralizados para compartir información sobre proyectos y recursos, evitando duplicidades</p>
<p>Fomentar el uso de nuevas tecnologías para la atención en salud en comunidades rurales</p>
<p>Fomentar investigaciones colaborativas y co-creativas, integrando conocimientos comunitarios multiculturales con metodologías científicas, promoviendo la salud y las prácticas culturales tradicionales</p>
<p>Fomentar la colaboración público-privada para asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de recursos financieros para la CTI en el Departamento</p>
<p>Fomentar la creación de espacios de experimentación comunitaria (living labs) para integrar conocimientos tradicionales con tecnologías modernas</p>
<p>Fomentar la participación de la población joven en actividades agroalimentarias y productivas sostenibles, integrándolas a currículos educativos y proyectos de vida</p>
<p>Formalizar la participación de organizaciones de la sociedad civil y consejos consultivos indígenas en la formulación de políticas públicas</p>
<p>Generar la integración y articulación entre todas las capacidades instaladas en el Departamento en CTI</p>
<p>Implementar espacios de aprendizaje intercultural que combinen saberes ancestrales y metodologías modernas, promoviendo una educación inclusiva e integral</p>
<p>Implementar plataformas comunitarias que faciliten la toma de decisiones compartidas y la transparencia en la gestión de recursos</p>
<p>Implementar plataformas digitales en lenguas indígenas para educación, autocuidado y reporte de condiciones de salud</p>
<p>Implementar tecnologías para documentar y transmitir conocimientos tradicionales</p>
<p>Involucrar a sabedores ancestrales en instituciones educativas para enriquecer la formación académica</p>
<p>Promover el estudio de nuevas especies para el aprovechamiento sostenible y la conservación de recursos naturales</p>
<p>Promover la inclusión económica de mujeres indígenas en emprendimientos</p>

	sostenibles y cadenas de valor locales
	Promover programas y proyectos de transferencia tecnológica para transformar recursos naturales en productos innovadores y con valor agregado
	Promover sistemas agroforestales y bancos de semillas locales, inventario de medicinas y/o productos para preservar la biodiversidad y fomentar prácticas sostenibles
Largo Plazo	Creación de centros de acopio con tecnologías sostenibles para el procesamiento eficiente.
	Crear cooperativas y pequeñas empresas que transformen recursos naturales amazónicos en productos de alto valor agregado
	Crear fondos de crédito y líneas de financiamiento para proyectos de actualización e implementación de CTel orientados al sector productivo de la región
	Crear programas de becas dirigidos a jóvenes, mujeres y poblaciones vulnerables y poblaciones de especial protección constitucional, incentivando su formación en áreas prioritarias como salud, biotecnología, sostenibilidad y CTel
	Desarrollar redes monitoreo en tiempo real para la prevención de riesgos asociados con el cambio climático
	Desarrollar un plan operativo de cooperación trinacional con Brasil y Perú para la gestión conjunta de recursos naturales y del sector turístico
	Diseñar marcos normativos inclusivos que integren sostenibilidad, territorialidad y saberes ancestrales para fortalecer la gobernanza local
	Establecer acuerdos internacionales para la transferencia de tecnologías y conocimientos relacionados con la sostenibilidad y la bioeconomía
	Establecer incentivos fiscales y económicos para proyectos que combinen sostenibilidad y desarrollo de cadenas de valor del sector productivo
	Fomentar el intercambio de conocimientos entre países amazónicos para abordar problemas transfronterizos como la deforestación y contaminación
	Implementar redes de colaboración entre comunidades, instituciones educativas, centros de investigación y sectores productivos para transferir tecnologías adaptadas al territorio
	Impulsar el uso de tecnologías apropiadas para el desarrollo de proyectos adaptados al territorio
	Impulsar redes de colaboración globales que promuevan la sostenibilidad y CTel por medio del intercambio de tecnologías e innovaciones.
	Promover la investigación científica conjunta, el intercambio cultural y la creación de espacios de diálogo entre comunidades, academia y sector productivo
	Promover la participación en convocatorias internacionales de financiamiento para biodiversidad y cambio climático



Tabla 14. Indicadores Política Pública de CTel del Amazonas.

Indicador	Tipo	Descripción	Fórmula de Cálculo	Unidad de Medida	Periodicidad
Número de programas de formación técnica y profesional en áreas STEAM con enfoque diferencial e intercultural diseñados e implementados.	Proceso	Conteo total de programas diseñados e implementados en un periodo determinado.	Mide la cantidad de programas de formación técnica y profesional que cumplen con el enfoque diferencial e intercultural.	Número de programas	Anual
Porcentaje de programas de ASC interculturales implementados que integren saberes ancestrales y tecnologías modernas.	Proceso	(Programas ASC implementados que integran saberes ancestrales y tecnologías modernas / Total de programas ASC implementados) * 100	Evalúa la proporción de programas ASC que incluyen un enfoque intercultural combinando saberes ancestrales y tecnologías modernas.	Porcentaje (%)	Anual
Número de publicaciones científicas derivadas de investigaciones realizadas en el departamento	Resultado	Conteo total de publicaciones científicas en un periodo determinado.	Refleja la productividad científica derivada de las investigaciones en el departamento.	Número de publicaciones	Anual
Número de emprendimientos de CTel en los sectores priorizados apoyados por la administración local.	Resultado	Conteo total de emprendimientos apoyados en un periodo determinado.	Mide la cantidad de emprendimientos de CTel apoyados en sectores priorizados por la administración.	Número de emprendimientos	Anual
Número de proyectos financiados por cooperación internacional en CTel	Resultado	Conteo total de proyectos financiados por cooperación internacional en un periodo determinado.	Indica la cantidad de proyectos de CTel financiados por cooperación internacional.	Número de proyectos	Anual
Porcentaje de proyectos de CTel desarrollados en colaboración interinstitucional	Resultado	(Proyectos de CTel en colaboración interinstitucional / Total de proyectos de CTel) * 100	Mide la proporción de proyectos de CTel realizados en colaboración entre diferentes instituciones.	Porcentaje (%)	Anual

Indicador	Tipo	Descripción	Fórmula de Cálculo	Unidad de Medida	Periodicidad
Porcentaje de proyectos de CTel desarrollados en alianzas estratégicas con comunidades indígenas.	Resultado	(Proyectos de CTel con participación indígena / Total de proyectos de CTel desarrollados) * 100	mide la proporción de proyectos de CTel que han sido formulados y ejecutados en colaboración con comunidades indígenas, dentro del total de proyectos de CTel desarrollados en un período determinado.	Porcentaje (%)	Anual
Porcentaje de comunidades indígenas participando activamente en proyectos de investigación e innovación.	Impacto	(Comunidades indígenas participando en proyectos / Total de comunidades indígenas) * 100	Evalúa la participación activa de comunidades indígenas en proyectos de investigación e innovación.	Porcentaje (%)	Anual
Tasa de empleo generado en actividades relacionadas con CTel.	Impacto	(Empleos generados en actividades de CTel / Total de empleos en el departamento) * 100	Indica la proporción de empleos generados por actividades relacionadas con CTel.	Porcentaje (%)	Anual
Porcentaje de proyectos de CTel que integran conocimiento ancestral indígena	Impacto	(Proyectos de CTel con conocimiento ancestral / Total de proyectos de CTel) * 100	Mide la proporción de proyectos de CTel que integran conocimiento ancestral indígena.	Porcentaje (%)	Anual
Porcentaje de inversión en I+D respecto al PIB del Departamento del Amazonas	Impacto	(Inversión en I+D / PIB del Departamento del Amazonas) * 100	Indica la relación entre la inversión en I+D y el PIB del departamento.	Porcentaje (%)	Anual
Porcentaje de Inversión en ACTI respecto al PIB del Departamento del Amazonas	Impacto	(Inversión en ACTI / PIB del Departamento del Amazonas) * 100	Refleja la proporción de inversión en ACTI en relación al PIB del departamento.	Porcentaje (%)	Anual

12

**Plan de
inversiones**

Como se sabe, en el contexto de lo público, se evalúan y priorizan las necesidades, para luego estimar su costo en términos de inversión y de esta manera orientar la gestión de recursos de diferentes fuentes y en distintos formatos de fondeo para sacar adelante las acciones definidas. A continuación, se adjunta el resultado de una estimación inicial de inversiones la cual no es definitiva, en la medida que una vez estructurados los proyectos asociados a las acciones hay factores que inciden directamente en este aspecto como el tipo de fuentes gestionados, despliegue territorial del proyecto, estrategia de sostenibilidad, factores asociados al mercado, etc.

Tabla 15. Plan de Inversiones de corto, mediano y largo plazo

Plazo	Valores: Millones de pesos colombianos	CP: Corto Plazo				MP: Mediano Plazo				LP: Largo Plazo		TOTAL	Fuentes Potenciales
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10		
CP	Diseñar un protocolo que garantice el acceso y protección al conocimiento de las comunidades indígenas y determine de manera clara los beneficios de las comunidades respetando sus saberes ancestrales y planes de vida	\$20										\$20	1 SISTEMA GENERAL DE PARTICIPACIONES 2 SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS 3 FONDOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL 4 RECURSOS PROPIOS DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES 5 FONDOS DE FOMENTO CTeL NACIONAL E INTERNACIONAL 6 ALIANZAS PÚBLICO-PRIVADAS 7 MONETIZACIÓN DE ACCIONES ESPECÍFICAS CON POTENCIAL DE GENERACIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS 8 INVERSIÓN PRIVADA 9 ENDEUDAMIENTO
CP	Diseñar y ejecutar programas de formación técnica y profesional en gestión de proyectos, tecnologías emergentes, bioeconomía, educación financiera, estadística y prácticas sostenibles adaptadas al contexto cultural y ambiental del Amazonas	\$150	\$200	\$200								\$550	
CP	Fomentar la diversidad y apropiación cultural del Amazonas por medio de material educativo en lenguas indígenas		\$100	\$150								\$250	
CP	Fomentar programas educativos basados en actividades tradicionales (pesca, artesanías, cocina) con enfoques innovadores que vinculen educación y territorio		\$200	\$250								\$450	
CP	Fortalecer la investigación especializada en desafíos del Amazonas, como cambio climático, conservación y deforestación en los centros de investigación		\$2.500	\$2.500								\$5.000	
CP	Generar una mayor oferta educativa y vocacional en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y generar un protocolo que mitigue la fuga de profesionales y conocimiento, propendiendo por la participación de mujeres, jóvenes e indígenas.		\$5.000	\$5.000								\$10.000	
CP	Identificar las necesidades específicas de las vocaciones en la región y generar estrategias educativas sobre los resultados		\$100	\$150								\$250	
CP	Organizar eventos participativos como ferias, talleres y jornadas temáticas para divulgar avances científicos y	\$150	\$200	\$250	\$250	\$250	\$250	\$250	\$250	\$250	\$250	\$2.350	

MP	Fomentar la colaboración público-privada para asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de recursos financieros para la CTeI en el Departamento		\$100	\$100	\$150	\$150	\$200	\$200	\$200			\$1.100
MP	Fomentar la creación de espacios de experimentación comunitaria (living labs) para integrar conocimientos tradicionales con tecnologías modernas		\$50	\$50	\$60	\$2.500	\$60	\$60	\$70			\$2.850
MP	Fomentar la participación de la población joven en actividades agroalimentarias y productivas sostenibles, integrándolas a currículos educativos y proyectos de vida			\$250	\$250	\$300	\$300	\$350	\$350			\$1.800
MP	Formalizar la participación de organizaciones de la sociedad civil y consejos consultivos indígenas en la formulación de políticas públicas	\$50	\$150	\$150	\$200	\$250						\$800
MP	Generar la integración y articulación entre todas las capacidades instaladas en el Departamento en CTeI	\$50	\$100	\$150	\$150	\$300	\$100	\$100	\$100			\$1.050
MP	Implementar espacios de aprendizaje intercultural que combinen saberes ancestrales y metodologías modernas, promoviendo una educación inclusiva e integral		\$150	\$150	\$200	\$200	\$300	\$350	\$350			\$1.700
MP	Implementar plataformas comunitarias que faciliten la toma de decisiones compartidas y la transparencia en la gestión de recursos		\$50	\$50	\$2.500	\$50	\$50	\$50	\$50			\$2.800
MP	Implementar plataformas digitales en lenguas indígenas para educación, autocuidado y reporte de condiciones de salud		\$100	\$100	\$2.500	\$50	\$50	\$50	\$50			\$2.900
MP	Implementar tecnologías para documentar y transmitir conocimientos tradicionales		\$50	\$150	\$150	\$800	\$50	\$50	\$50			\$1.300
MP	Involucrar a sabedores ancestrales en instituciones educativas para enriquecer la formación académica		\$50	\$50	\$60	\$60	\$60	\$70	\$70			\$420
MP	Promover el estudio de nuevas especies para el aprovechamiento sostenible y la conservación de recursos naturales		\$300	\$300	\$350	\$350	\$400	\$400	\$450			\$2.550
MP	Promover la inclusión económica de mujeres indígenas en emprendimientos sostenibles y cadenas de valor locales		\$100	\$250	\$250	\$1.500	\$1.500	\$250	\$250			\$4.100
MP	Promover programas y proyectos de transferencia tecnológica para transformar recursos naturales en productos innovadores y con valor agregado		\$500	\$600	\$700	\$700	\$800	\$800	\$900			\$5.000

MP	Fomentar la colaboración público-privada para asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de recursos financieros para la CTel en el Departamento		\$100	\$100	\$150	\$150	\$200	\$200	\$200			\$1.100
MP	Fomentar la creación de espacios de experimentación comunitaria (living labs) para integrar conocimientos tradicionales con tecnologías modernas		\$50	\$50	\$60	\$2.500	\$60	\$60	\$70			\$2.850
MP	Fomentar la participación de la población joven en actividades agroalimentarias y productivas sostenibles, integrándolas a currículos educativos y proyectos de vida			\$250	\$250	\$300	\$300	\$350	\$350			\$1.800
MP	Formalizar la participación de organizaciones de la sociedad civil y consejos consultivos indígenas en la formulación de políticas públicas	\$50	\$150	\$150	\$200	\$250						\$800
MP	Generar la integración y articulación entre todas las capacidades instaladas en el Departamento en CTel	\$50	\$100	\$150	\$150	\$300	\$100	\$100	\$100			\$1.050
MP	Implementar espacios de aprendizaje intercultural que combinen saberes ancestrales y metodologías modernas, promoviendo una educación inclusiva e integral		\$150	\$150	\$200	\$200	\$300	\$350	\$350			\$1.700
MP	Implementar plataformas comunitarias que faciliten la toma de decisiones compartidas y la transparencia en la gestión de recursos		\$50	\$50	\$2.500	\$50	\$50	\$50	\$50			\$2.800
MP	Implementar plataformas digitales en lenguas indígenas para educación, autocuidado y reporte de condiciones de salud		\$100	\$100	\$2.500	\$50	\$50	\$50	\$50			\$2.900
MP	Implementar tecnologías para documentar y transmitir conocimientos tradicionales		\$50	\$150	\$150	\$800	\$50	\$50	\$50			\$1.300
MP	Involucrar a sabedores ancestrales en instituciones educativas para enriquecer la formación académica		\$50	\$50	\$60	\$60	\$60	\$70	\$70			\$420
MP	Promover el estudio de nuevas especies para el aprovechamiento sostenible y la conservación de recursos naturales		\$300	\$300	\$350	\$350	\$400	\$400	\$450			\$2.550
MP	Promover la inclusión económica de mujeres indígenas en emprendimientos sostenibles y cadenas de valor locales		\$100	\$250	\$250	\$1.500	\$1.500	\$250	\$250			\$4.100
MP	Promover programas y proyectos de transferencia tecnológica para transformar recursos naturales en productos innovadores y con valor agregado		\$500	\$600	\$700	\$700	\$800	\$800	\$900			\$5.000

MP	Promover sistemas agroforestales y bancos de semillas locales, inventario de medicinas y/o productos para preservar la biodiversidad y fomentar prácticas sostenibles	\$50	\$200	\$400	\$400	\$600	\$600	\$700	\$700			\$3.650
LP	Creación de centros de acopio con tecnologías sostenibles para el procesamiento eficiente.				\$150	\$100	\$800	\$3.000	\$3.000	\$150	\$150	\$7.350
LP	Crear cooperativas y pequeñas empresas que transformen recursos naturales amazónicos en productos de alto valor agregado				\$150	\$150	\$1.500	\$1.500	\$200	\$200	\$200	\$3.900
LP	Crear fondos de crédito y líneas de financiamiento para proyectos de actualización e implementación de CTel orientados al sector productivo de la región				\$500	\$500	\$1.000					\$2.000
LP	Crear programas de becas dirigidos a jóvenes, mujeres y poblaciones vulnerables y poblaciones de especial protección constitucional, incentivando su formación en áreas prioritarias como salud, biotecnología, sostenibilidad y CTel				\$150	\$150	\$300	\$300	\$350	\$350	\$350	\$1.950
LP	Desarrollar redes monitoreo en tiempo real para la prevención de riesgos asociados con el cambio climático		\$50	\$50	\$100	\$150	\$200	\$250	\$600	\$250	\$250	\$1.900
LP	Desarrollar un plan operativo de cooperación trinacional con Brasil y Perú para la gestión conjunta de recursos naturales y del sector turístico			\$150	\$150	\$200	\$250	\$250	\$300	\$300	\$350	\$1.950
LP	Diseñar marcos normativos inclusivos que integren sostenibilidad, territorialidad y saberes ancestrales para fortalecer la gobernanza local						\$50	\$60	\$60	\$50		\$220
LP	Establecer acuerdos internacionales para la transferencia de tecnologías y conocimientos relacionados con la sostenibilidad y la bioeconomía			\$50	\$100	\$100	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$850
LP	Establecer incentivos fiscales y económicos para proyectos que combinen sostenibilidad y desarrollo de cadenas de valor del sector productivo		\$100	\$150	\$150	\$200	\$200	\$200	\$250	\$250	\$250	\$1.750
LP	Fomentar el intercambio de conocimientos entre países amazónicos para abordar problemas transfronterizos como la deforestación y contaminación		\$50	\$50	\$100	\$100	\$150	\$150	\$150	\$150	\$150	\$1.050
LP	Implementar redes de colaboración entre comunidades, instituciones educativas, centros de investigación y sectores productivos para transferir tecnologías adaptadas al territorio		\$100	\$100	\$100	\$150	\$150	\$150	\$200	\$200	\$200	\$1.350

LP	Impulsar el uso de tecnologías apropiadas para el desarrollo de proyectos adaptados al territorio					\$50	\$100	\$100	\$1.000	\$100	\$100	\$1.450	
LP	Impulsar redes de colaboración globales que promuevan la sostenibilidad y CTel por medio del intercambio de tecnologías e innovaciones.					\$100	\$200	\$200	\$200	\$1.500	\$100	\$2.300	
LP	Promover la investigación científica conjunta, el intercambio cultural y la creación de espacios de diálogo entre comunidades, academia y sector productivo					\$200	\$300	\$400	\$400	\$500	\$500	\$2.300	
LP	Promover la participación en convocatorias internacionales de financiamiento para biodiversidad y cambio climático				\$350	\$350	\$400	\$400	\$450	\$450	\$500	\$2.900	
TOTALES		\$1.030	\$15.590	\$17.205	\$20.075	\$17.980	\$16.690	\$17.470	\$18.030	\$4.850	\$3.350	\$132.270	



Referencias bibliográficas

Alcaldía de Bogotá. (2018). Ley 1931 de 2018: Gestión del cambio climático en Colombia. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co>

Alcaldía de Bogotá. (s.f.). ¿Qué son prácticas sostenibles y su relación con el cambio climático? Recuperado de <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/ambiente/que-son-practicas-sostenibles-y-su-relacion-con-el-cambio-climatico>

Adolfo Meisel Roca, L. B. (2013). Geografía económica de la Amazonia Colombiana (ISSN 1692-3715). Cartagena: Banco de la República, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER).

Amazon Cooperation Treaty Organization. (2021). Amazon Basin: The physical environment. Recuperado de <https://www.amazoncooperationtreaty.org/amazon-basin-the-physical-environment/>

Arias, M., & Ortiz, R. (2019). Comunidades indígenas y estrategias de mitigación de la deforestación en la Amazonia colombiana. *Revista de Estudios Sociales*, (68), 102–118.

Baccini, A., Walker, W., Carvalho, L., Farina, M., Sulla-Menashe, D., & Houghton, R. A. (2017). Tropical forests are a net carbon source based on aboveground measurements of gain and loss. *Science*, 358(6360), 230–234. <https://doi.org/10.1126/science.aam5962>

Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2019, 6 de septiembre). La riqueza natural de la Amazonía como base del desarrollo sostenible regional. Recuperado de <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2019/09/la-riqueza-natural-de-la-amazonia-como-base-del-desarrollo-sostenible-regional/>

Bonfil Batalla, G. (2020a). El pensamiento indígena y la modernidad. Siglo XXI Editores.

Bonfil Batalla, G. (2020b). México profundo: Una civilización negada. Fondo de Cultura Económica.

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). Mode 3 and quadruple helix: Toward a 21st-century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3–4), 201–234.

Cancillería de Colombia. (2018). Ratificación del Acuerdo de París. Recuperado de <http://www.cancilleria.gov.co>

Cirera, X., & Maloney, W. F. (2017). The innovation paradox: Developing-country capabilities and the unrealized promise of technological catch-up. World Bank Publications.

Comisión Europea. (2020). Innovación transformadora y transiciones sociotécnicas para abordar grandes desafíos. Bruselas.

Comisión Regional de Ciencia y Tecnología de la Amazonia. (1999). Las ciencias

sociales en la Amazonia. Guerra, etnicidad y conocimiento. Hacia la conformación de un programa regional de ciencias sociales. Bogotá.

Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo. (1987). Nuestro futuro común. Editorial Alianza.

Correa, F., Pineda Camacho, R., Franco García, R., Echeverri, J. Á., Hurtado, L. M., Uruburu, S., Puyana Mutis, A. M., Mejía Alfonso, S. L., Tobón Ocampo, M. A., Restrepo González, J., Castaño, I. M., Estrada Asito, P. A., Soria Java, J., Yagüe, B., León, A., Del Cairo Pinto, J. R., Solano Hernández, H., Mutubajoy Lucero, D. M., Herrera, J., ... Zárata Botía, C. G. (2012). Hacia un CONPES amazónico: Construyendo una política pública integral para los pueblos indígenas de la Amazonia colombiana (Vol. 1). Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11611>

Departamento Nacional de Planeación. (2016). Guía metodológica para el seguimiento y la evaluación a políticas públicas [Archivo PDF]. Recuperado de “Cartilla Guía para Seguimiento y Evaluación Ago 13.pdf”

Departamento Nacional de Planeación. (2018). CONPES 3918. Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3919.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2021a). CONPES 4069: Política para la gobernanza y la sostenibilidad ambiental en la región amazónica. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2021b). Informe del PIB por departamentos. DANE. (2018). Reporte de censo poblacional Amazonas. Delgado, F., & Rist, S. (2016). Diálogo de saberes en contextos interculturales. Editorial Iwgia.

Dirzo, R., & Raven, P. H. (2003). Global state of biodiversity and loss. Annual Review of Environment and Resources, 28(1), 137–167. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105532>

Dominguez, C. (2001). ¿Se urbaniza la Amazonia? El anillo de poblamiento. Iniciativa Amazónica, Revista trimestral de los países de la Amazonia.

Domínguez, C., & Gómez, A. (1990). La economía extractiva en la Amazonia colombiana, 1850–1930. Bogotá: Corporación Araracuara.

Escobar, L. (2020). Ecología política de la pesca artesanal: Configuración y transformación de la gobernanza pesquera en los lagos de Tarapoto en la Amazonia colombiana [Tesis de maestría, Estudios Amazónicos].

Fals Borda, O. (1985). Conocimiento y poder popular: Lecciones con campesinos de Nicaragua, México y Colombia. Editorial Siglo XXI.

Función Pública. (1993). Ley 100 de 1993: Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <https://www>

funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5248

Función Pública. (2001). Ley 715 de 2001: Sistema General de Participaciones. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4452>

Función Pública. (2010). Ley 1419 de 2010: Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de la Telesalud en Colombia. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=40937>

Función Pública. (2011). Ley 1438 de 2011: Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones. Recuperado de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=41355>

Funtowicz, S. O., & Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739–755.

García Cruz, J. C., Olivé, L., & Puchet, M. (2014). Hacia la construcción de un modelo de innovación intercultural: Una propuesta desde los estudios filosóficos y sociales sobre ciencia y tecnología. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/289345760_Hacia_la_construccion_de_un_modelo_de_innovacion_intercultural_Una_propuesta_desde_los_estudios_filosoficos_y_sociales_sobre_ciencia_y_tecnologia

Gasché, J., Plata, J. J., Matapí, U., Rodríguez, A., Moreno, F., Andoque, I., Bolaños, A., López, M., Tocancipá, J., & Londoño, L. A. (2010). Memorias primer encuentro amazónico de experiencias de diálogo de saberes. Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI).

Gobernación del Amazonas. (2012). Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del Amazonas (PEDCTI). Recuperado de [Plan Estratégico de CTel para el Departamento de Amazonas].

Gobernación del Amazonas. (2015). Plan y acuerdo estratégico departamental (PAED). Recuperado de [Plan y acuerdo estratégico departamental en ciencia, tecnología e innovación: Departamento del Amazonas].

Gobernación del Amazonas, Secretaría de Salud Departamental. (2023a). ASIS Leticia 2023. Gobernación del Amazonas.

Gobernación del Amazonas, Secretaría de Salud Departamental. (2023b). Plan financiero territorial en salud 2020–2023. Gobernación del Amazonas.

Gobernación del Amazonas, Secretaría de Salud Departamental. (2023c). Preliminar Amazonas ASIS 2023 (cuantitativo). Gobernación del Amazonas.

Gobernación de Amazonas. (2024). Plan de desarrollo departamental “Amazonas para la Vida” 2024–2027. Recuperado de <https://www.amazonas.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2024-2027-amazonas-para-la-vida>

Gómez Hernández, C., Arenas, G. V., Arias, V. B., Giraldo, D. M., Bedoya, M. O., Cardona, E. P. U., López, M. S., Henao, M. R., Leyes, E. J., & Karupia, W. (2015). Diálogo de saberes e interculturalidad: Indígenas, afrocolombianos y campesinado en Medellín. Pulso & Letra editores.

Haddad, C. R., Nakić, V., Bergek, A., & Hellsmark, H. (2022). Transformative innovation policy: A systematic review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 1–27. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.03.002>

Instituto de Estudios Ambientales (IDEA). (2013). Definición de gobernanza del agua. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/lineas-de-accion-estrategica-para-la-gobernanza-del-agua>

Iregui, A. M., Melo, L., & Ramos, J. (2007). Análisis de eficiencia de la educación en Colombia. *Revista de Economía del Rosario*, 10(1), 21–41.

Kattel, R., & Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector (IIPP WP 2018–5). [Working Paper].

Kuhlmann, S., & Arnold, E. (2001). Research and innovation policies in the new global economy: An international comparative analysis. Expert Group “Evaluation of Research and Innovation Policies” for the European Commission.

Leydesdorff, L. (2012). The triple helix, quadruple helix, ... and how do knowledge, innovation, and communication fit into this picture? *Science and Public Policy*, 39(5), 567–568.

Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

Lundvall, B.-Å., & Johnson, B. (1994). *The learning economy*. OECD.

Lundvall, B.-Å. (1992). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. Pinter Publishers.

Mahecha, A., & Franky, C. E. (2014). *Ciencia, territorio y saberes en el Amazonas colombiano*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policies: Challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 803–815.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2017). Actualización del plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario PECTIA (2017–2027).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Definición de cambio climático. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/que-es-el-cambio-climatico>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Departamento Nacional de Planeación. (2019). Modelo de ordenamiento territorial regional para la Amazonía Colombiana (ISBN 978-958-5422-30-8).

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). (2019). Vínculo entre innovación y productividad en Colombia.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020a). Bioeconomía para un crecimiento sostenible.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020b). Lineamientos para una política nacional de apropiación social del conocimiento. Ciencia, tecnología e innovación de los ciudadanos para los ciudadanos. Bogotá.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). (2021a). Informe de proyectos financiados por el sistema general de regalías.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). (2021b). Política pública de apropiación social del conocimiento en el marco de la CTel.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). (2022a). Ciencia en cifras.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). (2022b). Guía para la transferencia de tecnología. Bogotá, Colombia. Recuperado de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/271022_guia_para_la_transferencia_de_tecnologia.pdf

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias). (2022c). Política pública de ciencia, tecnología e innovación para la salud y el bienestar.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2022). Plan sectorial de

educación 2022–2026. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <https://mineduccion.gov.co>

Misión Internacional de Sabios. (2019). Colombia hacia una sociedad del conocimiento: Recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT). (2021). Ciencia y tecnología en cifras.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

Organización de las Naciones Unidas. (2016). El acuerdo de París. Recuperado de <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2002). Manual de Frascati: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental.

Palacio, G., et al. (2012). Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación (PECTI) para el Departamento de Amazonas.

Palacio, G., Hurtado, L., & Guío, C. (2014). Ecología política de la Amazoninoquia: La influencia de las representaciones en las políticas públicas. Colombia Amazónica, 7.

Palacio, G., Van der Hammen, Pantevis, et al. (2014). Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación PEDCTI-Guainía.

Palacio, G. (2014). Territorios y territorialidades en la Universidad Nacional de Colombia y el sistema de educación superior. En C. Miñana & E. Bernal (Eds.), *Visión 2034. Aportes para la construcción de la visión y el plan prospectivo de la Universidad Nacional de Colombia* (Vol. 2). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Palacio, G., & Walkild, E. (2016). Amazonia cambia con el mundo. En L. Aragón & P. Staeve (Eds.), *Desenvolvimento, integração, e conservação da Pan-Amazonia*. Belém: UFPA NAEA.

Palacio, G. (2018). *Territorios improbables. Historias y ambientes*. Ed Magisterio.

Palacio, G. (2024). *Fronteras y horizontes de la imaginación. Amazonia, vorágine y paraíso recuperado*. Universidad del Rosario.

Pérez-Ruiz, C. (2016). Conocimiento tradicional y biodiversidad: El papel de las comunidades indígenas en la Amazonía. Editorial ICANH.

Pantevis, Y. (2024). Apropiación científica de la Amazonia [Tesis doctoral, Estudios Amazónicos].

Portillo-Quintero, C. A., Sánchez-Arias, R., & Ruiz-Mercado, I. (2021). Bioeconomía circular en la Amazonia colombiana: Oportunidades y desafíos. *Revista de Ciencias Ambientales*, 55(1), 1–22. <https://doi.org/10.15359/rca.55-1.1>

Prieto, Y. (2016, 9 de abril). Amazonas y petróleo: ¿Conservación o explotación? Recuperado de <https://crudotransparente.com/2016/04/09/amazonas-petroleo-colombia-medio-ambiente-crudo-crudo-transparente/>

Ramírez, M. (2019). Taller: CINDA – La innovación transformadora: ¿Qué es la política de innovación transformadora? ¿Qué es el Consorcio TIPC? ¿Cuál es su relevancia para las universidades? Recuperado de <https://cinda.cl/wp-content/uploads/2019/10/la-innovacion-transformadora.pdf>

Schot, J., & Steinmueller, E. (2018a). Tres marcos de política de innovación: I+D, sistemas de innovación y cambio transformativo. Recuperado de http://www.tipconsortium.net/wp-content/uploads/2020/03/Spanish-4687_Three-frames-for-innovation-policy-Spanish-version_-FV_NEW.pdf

Schot, J., & Steinmueller, W. (2018b). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567.

Stockholm Resilience Centre. (2023). Planetary boundaries. Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

TIPC. (2021). Transformative Innovation Policy Consortium (TIPC). Recuperado de <https://www.tipconsortium.net/>

Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial.

UNESCO. (2022). Informe GEM: Equidad en la educación en América Latina y el Caribe. París: UNESCO. Recuperado de <https://www.unesco.org>

Universidad Nacional de Colombia, sede Amazonia. (2022). Informe de actividades académicas y científicas.

Villamar, D., & Ruiz, G. (2019). Conocimientos indígenas y sostenibilidad ambiental en la Amazonía. Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Villamar, M., & Ruiz, C. (2019). Saberes ancestrales y diálogo de conocimientos en América Latina: Un análisis de casos. Editorial Abya-Yala.

Whittingham, R. (2010). Governance in science and technology. Science Press.

Wulf, A. (2016). La invención de la naturaleza. El nuevo mundo de Alexander von Humboldt. Bogotá: Taurus.

Zárate, C. (2008). Silvícolas, siringueiros y agentes estatales: El surgimiento de una sociedad transfronteriza en la Amazonia de Brasil, Perú y Colombia, 1880–1932. Bogotá: Unal-Amazonia, Imani. SyGA.

Zárate, C., & Palacio, G. (2017). La Amazonia: Construcción de nación, región e integración fronteriza Colombia. En Universidad y territorio.

Zewuster, E. (2010). Entre malocas y ministerios. Un estudio sobre la cooperación colombo-holandesa en la Amazonia colombiana [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia, Sede Amazonia, Leticia].

The image features three tree frogs of a light greenish-brown color clinging to a textured tree trunk. The frogs are positioned vertically, with one at the top, one in the middle, and one at the bottom. A large, semi-transparent black number '1' is overlaid on the left side of the image, partially covering the frogs. The background is a soft, out-of-focus gradient of warm colors, likely a sunset or sunrise, with shades of orange, yellow, and pink. The overall composition is vertical and centered.

**EXPOSICIÓN DE
MOTIVOS AL
PROYECTO DE
ORDENANZA**

“LA POLÍTICA PÚBLICA DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS 2025-2035”

Honorables Diputados

Se somete a consideración de la Corporación el proyecto de Ordenanza “Por medio del cual se adopta la Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas”, tomando como principales elementos de fundamentación para este acuerdo el rol de la ciencia, tecnología e innovación en los procesos de desarrollo sostenible del departamento del Amazonas, así como la búsqueda del fortalecimiento del ecosistema vigente y de las disposiciones normativas que orientan la creación de programas, proyectos e instrumentos centrados en la ciencia, tecnología e innovación como medio para la promoción de la calidad de vida de los habitantes del Departamento.

1. Introducción

El Departamento del Amazonas, como parte esencial de la región amazónica, representa un territorio estratégico para la sostenibilidad global, debido a su inmensa biodiversidad y riqueza cultural. Este territorio no solo es el hogar de una gran diversidad de flora y fauna, sino también de comunidades indígenas con sistemas de conocimiento ancestral, que han mantenido una relación de equilibrio y armonía con la naturaleza a lo largo del tiempo. Sin embargo, el departamento enfrenta desafíos significativos en términos de sostenibilidad, infraestructura básica, acceso a servicios esenciales e inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).

Frente a esta realidad, la formulación de una Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Departamento del Amazonas se presenta como una oportunidad única para transformar los desafíos en motores de desarrollo sostenible. La política busca promover una transformación estructural e integral del ecosistema de CTel, permitiendo la participación activa y protagónica de los pueblos indígenas, quienes aportan su cosmovisión, sus sistemas de conocimiento y sus planes de vida como una base fundamental para la sostenibilidad del territorio.

El enfoque propuesto establece un marco estratégico inclusivo e intercultural que integra la cosmovisión de los pueblos indígenas con las dinámicas de la Cuarta Revolución Industrial, la visión de los actores del ecosistema, la población civil incluyendo campesinos, comunidad LGTBQ+, población afro, entre otras. De esta forma, se promueve la articulación con los lineamientos nacionales e internacionales, especialmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), garantizando que las acciones de la política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación estén alineadas con las metas globales de sostenibilidad.

La política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas se estructura en torno a siete ejes

estratégicos que guían las acciones necesarias para alcanzar una transformación integral del ecosistema de CTel. Estos ejes buscan fortalecer la investigación, la innovación y la apropiación social del conocimiento, con la participación activa de los actores de la quintuple hélice (gobierno, academia, sector productivo, sociedad civil y pueblos indígenas). Los ejes estratégicos son los siguientes:

1. Fomento a vocaciones científicas: Promover el interés por la ciencia, la tecnología y la innovación desde edades tempranas, con especial énfasis en la participación de mujeres, comunidades indígenas y otros grupos históricamente excluidos.
2. Generación de conocimiento: Impulsar la investigación científica y la producción de conocimiento local, integrando la sabiduría ancestral indígena con la ciencia moderna para enfrentar desafíos críticos del territorio.
3. Uso del conocimiento: Facilitar la transferencia de conocimiento y la innovación tecnológica hacia los sectores productivos y sociales, garantizando la aplicación del conocimiento en soluciones prácticas.
4. Apropiación social del conocimiento: Promover la apropiación social del conocimiento para que la ciencia y la tecnología sean accesibles a toda la población, especialmente a las comunidades indígenas, fomentando la participación activa en la toma de decisiones de CTel.
5. Potenciadores regionales e internacionales: Fomentar la cooperación internacional y la integración regional, movilizandorecursos y conocimientos externos que contribuyan al desarrollo de capacidades locales.
6. Dinamizadores regionales: Fortalecer la gobernanza, la articulación interinstitucional y el marco regulatorio, garantizando la participación de los pueblos indígenas en la toma de decisiones, respetando sus derechos culturales y territoriales.
7. Recursos financieros: Movilizar y diversificar las fuentes de financiación, incluyendo fondos departamentales, nacionales e internacionales, así como la atracción de inversión extranjera directa (IED) y la creación de fondos de inversión mixtos que garanticen la sostenibilidad financiera de la política.

El aspecto distintivo de esta política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación radica en su enfoque transformador con perspectiva indígena, lo que la diferencia de otras políticas de CTel implementadas a nivel nacional e internacional. Esta política se construye desde una visión intercultural, donde se reconoce la sabiduría de los pueblos indígenas como un pilar fundamental para la sostenibilidad del territorio. La política no solo busca incluir a los pueblos indígenas como beneficiarios, sino que los reconoce como actores protagónicos y garantes del desarrollo sostenible.

La cosmovisión indígena se articula a través de la incorporación de los planes de vida de las comunidades en la planificación, ejecución y monitoreo de las acciones de la política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estos planes de vida representan una forma integral de visualizar el futuro de las comunidades, donde la sostenibilidad ambiental, la justicia social y la preservación de los saberes ancestrales son los ejes centrales. La participación de los pueblos indígenas garantiza que la política de CTel no solo responda a los desafíos globales, sino también a las necesidades territoriales locales.

El diseño e implementación de la Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas se basa en un modelo de gobernanza participativa e incluyente, en el que la interacción con los actores de la Quintuple Hélice se convierte en un pilar esencial. Esta interacción busca fortalecer el rol de la sociedad civil, la academia, el sector productivo, el gobierno y los pueblos indígenas, para garantizar que todos los actores tengan voz y voto en la toma de decisiones.

El modelo de gobernanza incluye la creación de espacios de diálogo intercultural, mesas de trabajo temáticas y mecanismos de participación digital y presencial, donde las comunidades indígenas tienen la oportunidad de influir directamente en la formulación de proyectos de CTel. Este enfoque garantiza la democracia participativa, la interculturalidad y el respeto por la autodeterminación de las comunidades indígenas.

Además, la participación de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Departamento, junto con la Comisión Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), facilita la coordinación de acciones entre las instituciones públicas y las comunidades locales. Esto asegura que las estrategias de CTel estén alineadas con los objetivos de desarrollo local, nacional e internacional.

La Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas se presenta como una herramienta clave para consolidar un modelo de desarrollo inclusivo, resiliente y sostenible. Este modelo se fundamenta en la capacidad del ecosistema de CTel para generar transformaciones estructurales y sistémicas, que impacten en la economía, la sociedad y el medio ambiente.

El desarrollo de la política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación se alinea con la direccionalidad intencionada del desarrollo sostenible, garantizando que cada acción, proyecto y estrategia responda a los compromisos internacionales, especialmente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este modelo se basa en la justicia social, la equidad territorial, la participación activa de los pueblos indígenas y la preservación de la biodiversidad.

A través de la implementación de esta política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, se espera posicionar al Departamento del Amazonas como un referente de sostenibilidad e innovación a nivel nacional e internacional. Esto se logrará mediante:

- La integración de la tecnología con los saberes ancestrales, generando nuevas soluciones a los desafíos del territorio.
- La movilización de recursos financieros diversos, garantizando la sostenibilidad de los proyectos de CTel.
- La promoción de la interculturalidad y la gobernanza participativa, asegurando que la política esté alineada con los planes de vida de las comunidades indígenas.

La Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas se erige como un ejemplo de política pública transformadora, donde se reconoce la cosmovisión indígena como un pilar fundamental. Este enfoque le otorga una identidad única a la política, la cual se diferencia de otras iniciativas de CTel a nivel nacional e internacional.

A través de la participación activa de la Quintuple Hélice, la integración de los saberes ancestrales y la movilización de recursos estratégicos, esta política tiene el potencial de posicionar al Departamento del Amazonas como un referente de sostenibilidad, equidad y justicia social. Su implementación no solo busca impulsar la investigación, la innovación y la transferencia de conocimiento, sino también transformar el territorio bajo un modelo de desarrollo sostenible, inclusivo e intercultural.

2. Contexto General

En el Departamento de Amazonas se identificaron dos instrumentos de planeación que han permitido el desarrollo científico y tecnológico; por un lado, el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Amazonas (PEDCTI) de 2012 y por el otro, el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental (PAED) de 2015. Ambos planes, desarrollados bajo la coordinación de la Gobernación del Amazonas y con la participación de actores del sector público, privado, académico y social, representan iniciativas clave en el intento de transformar las dinámicas del Departamento, así como, la integración de las capacidades locales con las políticas nacionales, reconociendo la riqueza natural y cultural del territorio como elementos estratégicos para el desarrollo sostenible.

El PEDCTI, elaborado en 2012 por la Universidad Nacional de Colombia - Sede Amazonia, bajo la coordinación de la Gobernación del Departamento, con un horizonte de tiempo de 20 años, tuvo como objetivo principal fortalecer el ecosistema de CTel del Amazonas mediante el uso racional de los recursos naturales, la valorización de la biodiversidad y la integración de los saberes ancestrales. Este enfoque se orientó hacia la disminución de las desigualdades regionales, la búsqueda del Buen Vivir, la creación de capacidades y la sustentabilidad, priorizando acciones en relación con el buen gobierno, la calidad de vida y salud, el cambio ambiental glocal, ciudad y territorio, economía y formas de producción de la vida social, educación, infraestructura, telecomunicaciones y autopistas de información, identidad, cultura y región, y fronteras e internacionalización. Además, el plan destacó la formación de talento humano y la apropiación social del conocimiento como pilares fundamentales para el desarrollo del departamento.

Por otro lado, el PAED, diseñado en 2015 con un horizonte de cinco años, buscó consolidar los lineamientos planteados en el PEDCTI, alineándolos con las políticas nacionales de desarrollo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este plan amplió su enfoque hacia sectores como medio ambiente, biodiversidad, energía renovable, salud, educación, soberanía alimentaria, eco y etnoturismo. También fomentó la gobernanza participativa, promoviendo la inclusión de comunidades indígenas, afrodescendientes y otros grupos poblacionales en el diseño y ejecución de políticas. Uno de sus objetivos más ambiciosos fue lograr que para 2025 el Amazonas fuera reconocido como un territorio pluricultural, biodiverso, fronterizo, sostenible y equitativo respecto a las oportunidades, donde la CTel fuera una herramienta central para la gestión del territorio, el conocimiento y el aprovechamiento de la biodiversidad.

Ambos planes dejaron aprendizajes significativos que son esenciales para la construcción de una nueva política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Amazonas. Subrayan la importancia de fortalecer los mecanismos de implementación, garantizar la participación activa de todos los actores del ecosistema de CTel y diseñar estrategias adaptadas a las dinámicas y realidades locales. Asimismo, destacan la necesidad de un enfoque participativo e incluyente que integre a comunidades indígenas, población local y actores nacionales e internacionales, promoviendo la sostenibilidad ambiental, económica y social.

En este contexto, el PEDCTI y el PAED sentaron las bases para comprender las prioridades del territorio y los desafíos que deben abordarse. La experiencia adquirida en la formulación y ejecución de estos planes proporciona una hoja de ruta para diseñar políticas futuras más efectivas y resilientes, alineadas con un enfoque transformativo que garantice el desarrollo sostenible del Amazonas.

Posterior a ambos planes, desde el Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se formuló en el 2021 el CONPES 4069 que corresponde a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 que establece como meta aumentar la contribución de la CTel al desarrollo sostenible, desde un enfoque diferencial, territorial y participativo a través de siete ejes transversales como son (1) fomento a las vocaciones científicas, (2) generación de conocimiento, (3) uso del conocimiento, (4) apropiación social del conocimiento, (5) potencialidades regionales, sociales e internacionales, (6) factores dinamizadores y (7) recursos financieros.

El CONPES 4069 reconoce la importancia de combinar los enfoques de las Políticas Orientadas por Misiones (POM) y las Políticas de Innovación Transformativa (PIT) para orientar la CTel en Colombia, visualizando la innovación como una herramienta clave para enfrentar los desafíos estratégicos y sociales del país, mediante la cooperación intersectorial, el desarrollo de capacidades y la creación de espacios de experimentación que permitan alcanzar un impacto sostenible en el desarrollo nacional.

De allí, la importancia que tiene para el proyecto “Fortalecimiento de capacidades institucionales para el desarrollo y gestión de la CTel por medio de instrumentos de cooperación en el departamento de Amazonas” articularse con los lineamientos que se exponen en la Política Nacional CTI por medio de la formulación de la presente Política

Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Departamento de Amazonas.

Teniendo en cuenta que la Amazonía es considerada un recurso invaluable al ser la mayor selva tropical, abarcando aproximadamente el 40% de América del Sur y que para el caso de Colombia la región amazónica ocupa el 41,8% del territorio nacional, con una significativa porción de áreas protegidas que incluyen resguardos indígenas y parques nacionales, se hace necesaria la formulación de una Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que de respuesta estratégica a los diferentes retos socioeconómicos, transformando las dificultades del territorio en motores para su desarrollo sostenible. Por ello, el propósito de esta política es establecer un marco estratégico que integre capacidades locales, nacionales e internacionales, alineando las soluciones con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Un aspecto distintivo de esta Política es su enfoque participativo e incluyente, garantizando la integración de diversas perspectivas ciudadanas. Actores de la academia, el gobierno, comunidades indígenas, población LGBTQI+, campesinos, personas con discapacidad y otros grupos clave han participado en la identificación de prioridades y en la construcción de consensos en torno a siete temáticas estratégicas: salud y calidad de vida, internacionalización e integración fronteriza, seguridad y soberanía alimentaria, desarrollo y sostenibilidad, educación, cambio ambiental glocal y gobernanza. En el ámbito de la CTel, el departamento presenta un ecosistema en desarrollo que requiere fortalecer sus capacidades, integrar tecnologías avanzadas y fomentar la producción de conocimiento. A pesar de estas limitaciones, el Amazonas tiene un gran potencial para convertirse en un laboratorio de innovación sostenible, integrando tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) con los saberes ancestrales para promover el bienestar social y económico.

El alcance de esta política no solo incluye el fortalecimiento del ecosistema de incluyente y resiliente que garantice la sostenibilidad ambiental, social y económica del departamento y que lo posicione como un referente, aprovechando su biodiversidad y riqueza cultural.

3. Fundamento Jurídico

En los últimos años, se han desarrollado ajustes normativos y de política pública de gran relevancia que han orientado el avance de la Ciencia, Tecnología e Innovación. Por lo que en el marco de las funciones constitucionales y legales es importante para el departamento orientar su planeación en el marco de las estrategias y políticas vigentes.

En concordancia con lo anterior, Colombia actualmente hace parte del Consorcio de Políticas de Innovación Transformativa (TIPC, por sus siglas en inglés) y con el acompañamiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se han desarrollado experimentos de innovación transformativa en el país como el escalamiento del programa Vive Labs, la participación de actores regionales en el proceso de desarrollo de políticas en Cali, el desarrollo de laboratorios de creatividad en escuelas rurales de

Ibagué, entre otros.

De otro lado, la Agenda ODS 2030 es una dirección urgente, inclusiva y creadora de valor hacia la sostenibilidad que requiere tanto esfuerzos de investigación como nuevos enfoques políticos a escala territorial, en el que la Nueva Agenda Urbana tiene grandes implicaciones respecto a la implementación de los ODS. La sostenibilidad no puede lograrse simplemente optimizando los sistemas existentes, y debe tener en cuenta las interacciones y compensaciones entre diferentes objetivos. A pesar de los grandes avances en esta materia en las últimas décadas, con la profundización en el despliegue de instrumentos cada vez más sofisticados para la regulación y la promoción de las actividades en el sector.

En materia de sostenibilidad se encuentra vigente el Acuerdo de París 2015, un instrumento a través del cual se establece un marco político a largo plazo para que los países reduzcan sus emisiones de gases de efecto invernadero y fortalezcan sus capacidades de adaptación al cambio climático, fomentando de las capacidades de los países en vía de desarrollo para hacer frente a los desafíos que plantea el cambio climático por medio del desarrollo y la transferencia de tecnología.

Recientemente, durante la COP16 realizada en Cali (Colombia), la comunidad internacional destacó a la Amazonía como una región prioritaria y reconoció la importancia de alianzas multilaterales y el apoyo de fondos internacionales para la preservación ambiental. Por ejemplo, se creó la Coalición Mundial por la Paz con la Naturaleza, una iniciativa liderada por Colombia y respaldada por 30 países, orientada a enfrentar la crisis climática, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

En materia de articulación con los Pueblos Indígenas, se tiene en cuenta la siguiente normativa:

- Convenio 169 de la OIT: es un tratado internacional adoptado en 1989, cuyo propósito es proteger los derechos de los pueblos indígenas y tribales, garantizando su participación activa en las decisiones que afectan sus tierras, recursos naturales, cultura, identidad y formas de vida. Este convenio es una herramienta fundamental para promover la equidad, la no discriminación y la inclusión de estos pueblos en los procesos de desarrollo.
- Tratado de Cooperación Amazónica (TCA): Este tratado busca garantizar que las poblaciones indígenas participen en los beneficios del desarrollo sostenible y sean incluidas en la toma de decisiones sobre la conservación de sus territorios.

En el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Colombia adoptó el documento CONPES 3918 donde define una ruta para el seguimiento a la implementación de los ODS. Esta estrategia del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) tiene como punto de partida la exposición de unas metas e indicadores que, acompañados de una estrategia de regionalización, se deben ajustar a las características de los territorios con el propósito de cerrar las brechas existentes en

torno al desarrollo.

La implementación de los ODS en Colombia se ajusta a la visión internacional con acciones orientadas a generar sinergias en las diferentes dimensiones del desarrollo: ambiental, social y económica. Para lograr este equilibrio se promueve la integración de diferentes sectores como: gobierno, academia, industria y sociedad civil organizada, cuyo objetivo es la identificación de puntos de encuentro y/o conflictos en las políticas y estrategias públicas para alcanzar los ODS. Esto “incluye agendas participativas, interdisciplinarias y regionales que ayuden a planear los esfuerzos nacionales de inversión en CTel” (DNP, 2018) y a las soluciones de los retos en torno al desarrollo y acceso a tecnología y conocimientos.

Desde la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2031 -Documento CONPES 4069- se busca acrecentar los aportes de la CTI a las dimensiones del desarrollo: social, ambiental, económico y sostenible. Por medio de la implementación de un enfoque diferencial, territorial y participativo se promueve no solo el desarrollo para las regiones sino también, los cambios culturales y la consolidación de una sociedad de conocimiento. Para ello, la Política Nacional propone diferentes acciones regionales de CTI enfocadas en la dinamización de la producción y transferencia de conocimiento a la sociedad colombiana, así como del fortalecimiento de los procesos de investigación y creación” (DNP, 2021).

Este documento CONPES fue construido usando los más recientes avances en materia de política de CTI, incluyendo los lineamientos de la innovación transformativa. La vía para adoptar los lineamientos de innovación transformativa inició con la construcción del Libro Verde, considerado como un instrumento para contribuir a la solución de los desafíos sociales, económicos y ambientales en el marco de los ODS. Así, surge la necesidad de formular una Política Nacional que además de contribuir al crecimiento económico, le aporte a la solución los retos globales en el marco de la innovación transformativa.

Lo anterior, le da vida a una Política Nacional donde la direccionalidad del desarrollo tecnológico está relacionada con los sistemas sociotécnicos y en esa instancia aparecen los nichos como escenarios de experimentación, desarrollo e innovación. Esta política realiza un diagnóstico de las capacidades en CTI alrededor de siete ejes: (i) fomento a vocaciones; (ii) generación de conocimiento; (iii) uso del conocimiento; (iv) apropiación del conocimiento; (v) potencialidades regionales, sociales, e internacionales; (vi) factores dinamizadores, y (vii) recursos financieros. También, incluye las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios 2019 y define acciones para fomentar su despliegue y fortalecer las capacidades en CTI del país en los siete ejes mencionados.

Desde la Política Nacional se establece un modelo de gobernanza para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación- SNCTI. El SNCTI, en cabeza del Ministerio de Ciencia cuenta con cinco organismos asesores dentro de los cuales se encuentran el Consejo Asesor de CTI; los Consejos de los Programas Nacionales de CTI; los Consejos Departamentales de CTI; el Consejo de Beneficios Tributarios, y el Consejo Nacional de Bioética.

Así mismo, el Decreto 1651 de 2019, establece que las Comisiones Regionales de Competitividad deben articularse con las distintas instancias departamentales y territoriales que desarrollen actividades dirigidas a fortalecer la competitividad e innovación en los departamentos, entre ellas, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología, e Innovación (CODECTI), así como los Comités Universidad Empresa Estado.

En materia de sostenibilidad, Colombia ratificó su participación en el acuerdo de París 2015 durante el año 2018 reafirmando el compromiso del país con la lucha contra el cambio climático y la implementación de políticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Cancillería de Colombia, 2018), y a través de instrumentos jurídicos como:

- Ley 1931 de 2018 donde se promueve la implementación del Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) que provee datos esenciales para la toma de decisiones estratégicas
- Ley 2169 de 2022 conocida como la Ley de Acción Climática, establece metas como ser carbono neutro para 2050 y la reducción de la deforestación a cero para 2030
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que busca disminuir la vulnerabilidad del país ante los efectos del cambio climático, incrementando la capacidad de respuesta y adaptación de los sectores económicos y sociales. Incluye acciones específicas para sectores como agricultura, salud, infraestructura y recursos hídricos (Alcaldía de Bogotá, 2018)
- Ley 191 de 1995. Ley de Fronteras: se enfoca en promover el desarrollo sostenible de las zonas de frontera, como el departamento del Amazonas, que limita con Brasil y Perú. El objetivo principal de la ley es impulsar el desarrollo social y económico de estas regiones, garantizando al mismo tiempo la protección del medio ambiente, facilitando la creación de proyectos binacionales y trinacionales para abordar desafíos comunes, como la conservación de la biodiversidad, la gestión de cuencas hidrográficas y la promoción del turismo ecológico.
- Ley 99 de 2019. Ley de Pago por Servicios Ambientales (PSA): esta ley establece un marco para implementar incentivos económicos a individuos y comunidades que participan en la conservación de los ecosistemas. Es particularmente relevante para el Amazonas, ya que promueve la preservación de bosques tropicales mediante el pago por servicios ambientales como la captura de carbono y la protección de fuentes hídricas. Así mismo, se tiene el proyecto pago por conservación de la selva amazónica que ofrece incentivos financieros a las comunidades indígenas y campesinas que participan en la protección de los bosques amazónicos, compensando los esfuerzos de conservación y promoviendo prácticas agrícolas sostenibles.

Para el sector educativo, Colombia cuenta con la Ley 115 de 1994 “Ley General de Educación” la cual garantiza el acceso a la educación, pero en el Amazonas, su implementación debe tener en cuenta la dificultad de acceso a escuelas, la falta de infraestructura y las barreras geográficas que impiden una educación de calidad. La ley permite la adaptación de currículos para reflejar la diversidad cultural y las necesidades locales. En el Amazonas, los currículos deben adaptarse a las realidades culturales de las comunidades indígenas. Esto implica la inclusión de saberes ancestrales y la enseñanza de competencias tecnológicas que permitan a los estudiantes participar en la economía del conocimiento, pero sin perder su identidad cultural. Dado que en el Amazonas se hablan múltiples lenguas indígenas, la Ley General de Educación permite que se desarrollen programas de educación intercultural que respeten y promuevan los idiomas indígenas y sus saberes, asegurando que la enseñanza se haga en la lengua materna cuando sea necesario.

Así mismo, se encuentra el Decreto 1075 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector de Educación”. Este decreto establece las bases para la educación virtual y a distancia, un aspecto crucial para una región como el Amazonas, donde las barreras geográficas dificultan el acceso regular a las escuelas. Además, el decreto fomenta la investigación científica en regiones rurales y apartadas, desarrollando programas educativos virtuales y semipresenciales que usen tecnologías móviles, como tabletas y teléfonos celulares, para llevar la educación a las comunidades más alejadas, complementando las clases presenciales con plataformas de aprendizaje en línea.

El desarrollo del sector salud en el Amazonas está regulado por un conjunto de marcos normativos que tienen como objetivo garantizar el acceso equitativo a servicios de salud, promoviendo un enfoque que integre la CTel para mejorar la calidad de la atención sanitaria y adaptarla a las necesidades específicas del territorio. A continuación, se presentan las normativas y políticas más relevantes que regulan el sector salud en el departamento y su relación con las estrategias de CTel.

- Ley 100 de 1993: esta ley establece el Sistema Integral de Seguridad Social en Salud, y tiene como objetivo garantizar el acceso universal y la calidad en la prestación de los servicios de salud. El Departamento de Amazonas, siendo una región con características geográficas y sociales complejas, ha adoptado estas disposiciones como un marco normativo para asegurar la cobertura y la efectividad de los servicios de salud a través de la red pública hospitalaria (Función Pública, 1993)
- Ley 715 de 2001: define las competencias en salud de los departamentos, distritos y municipios, con énfasis en la organización, dirección y administración de la red de instituciones públicas prestadoras de servicios de salud. En el Amazonas, esta ley regula la articulación de las unidades prestadoras de servicios de salud, promoviendo un enfoque integral que permita la optimización de recursos y el acceso equitativo a los servicios de salud, especialmente en las zonas rurales y dispersas (Función Pública, 2001).

- Acuerdo Municipal 028 de 2007 y Decreto 1631 de 2007: se establecen lineamientos para la promoción de la salud y la calidad de vida en el departamento mediante la cooperación interinstitucional y la participación comunitaria. Estos marcos normativos fomentan la integración de diversos actores, incluyendo entidades públicas, privadas y comunitarias, para abordar de manera integral los determinantes sociales de la salud, tales como la educación, el acceso al agua potable y la seguridad alimentaria. Estas normativas promueven un enfoque intersectorial que es esencial para implementar con éxito las estrategias de CTel en el sector salud del Amazonas, maximizando los recursos y adaptando las intervenciones a las características particulares de la región.
- Ley 1419 de 2010. Promoción de la Telemedicina en Colombia: establece el marco normativo para la promoción y el desarrollo de la telemedicina en Colombia, con el objetivo de mejorar el acceso a servicios de salud en áreas rurales y remotas, como el departamento del Amazonas. Esta ley reconoce a la telemedicina como una herramienta fundamental para superar las barreras geográficas que limitan el acceso a servicios especializados, y fomenta la implementación de estaciones de telemedicina que faciliten la atención a distancia. En el contexto del Amazonas, donde la dispersión geográfica y el acceso limitado a servicios especializados son desafíos importantes, la telemedicina representa una oportunidad significativa para reducir las desigualdades en salud. La Ley 1419 fomenta no solo la prestación de consultas a distancia, sino también la capacitación del personal médico en el uso de tecnologías digitales, garantizando que las comunidades más alejadas tengan acceso a atención de calidad mediante herramientas avanzadas. Esta ley es clave para implementar estrategias de CTel que permitan superar los retos específicos del territorio amazónico (Función Pública, 2010).
- Ley 1438 de 2011: Esta ley reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud e impulsa la conformación de redes integradas de servicios de salud para mejorar la disponibilidad, continuidad e integralidad de la atención sanitaria. En el contexto del Amazonas, la conformación de redes integrales de servicios permite una mejor coordinación de los recursos disponibles, favoreciendo la prestación de servicios tanto intramurales como extramurales, de acuerdo con la capacidad de cada municipio y la demanda de la población (Función Pública, 2011).
- Política de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud: en Colombia tiene como objetivo fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar la calidad y el acceso a los servicios de salud. Esta política se enfoca en promover la investigación en salud, fortalecer la formación de recursos humanos, y fomentar la integración de la medicina tradicional y la occidental mediante enfoques interculturales. En el Amazonas, esta política se alinea con las estrategias de promoción de centros de salud interculturales y el uso de tecnologías digitales, como la telemedicina, para atender a las comunidades más alejadas. La política también apoya la colaboración entre universidades, centros de investigación y comunidades locales, con el fin de desarrollar soluciones tecnológicas innovadoras que respondan de manera eficaz a los desafíos del territorio, mejorando la capacidad de respuesta del sistema de salud y garantizando un acceso equitativo a servicios de calidad (Minciencias, 2022).

4. Diagnóstico

El diagnóstico sobre la situación de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en el Departamento del Amazonas evidencia una serie de desafíos y oportunidades clave para fortalecer su ecosistema de innovación. A pesar de contar con una gran riqueza en biodiversidad, la región presenta una débil articulación institucional y una limitada apropiación de los planes estratégicos previos, como el Plan Estratégico de CTel de 2012 y el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de 2015.

1. Ecosistema de CTel

El ecosistema de CTel del Amazonas se encuentra en una etapa incipiente. La débil apropiación en las políticas territoriales en CTel y la baja coordinación entre actores regionales, nacionales e internacionales han impedido la consolidación de un sistema de CTel robusto. Esta situación se traduce en la ausencia de una estrategia de largo plazo que permita aprovechar el potencial en biodiversidad y los saberes ancestrales presentes en el territorio.

2. Formación de Talento Humano y Fomento de Vocaciones Científicas

El acceso a la educación básica, media y superior enfrenta importantes brechas. La cobertura educativa se encuentra por debajo de la media nacional, con una baja tasa de transición hacia la educación superior (21%) y una limitada presencia de estudiantes en áreas científicas, tecnológicas, de ingeniería y matemáticas (STEM). La mayoría de los estudiantes se concentran en carreras relacionadas con administración, ciencias sociales y derecho, dejando en desventaja áreas prioritarias para el desarrollo de la CTel, como las ciencias naturales, la biotecnología y la tecnología de la información. Esta situación evidencia la necesidad de promover la orientación vocacional hacia disciplinas estratégicas que contribuyan al fortalecimiento del ecosistema de CTel.

3. Generación de Conocimiento

El Amazonas tiene un gran potencial para la investigación científica gracias a su biodiversidad y a los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas. Sin embargo, la producción científica sigue siendo baja en comparación con otras regiones del país. La falta de recursos financieros, la escasa articulación entre la academia y la sociedad, y la falta de incentivos para la investigación son factores que limitan la generación de conocimiento. Se observa una baja participación de los actores locales en proyectos de investigación, lo que subraya la necesidad de implementar políticas de apoyo financiero, fortalecimiento de infraestructura y promoción de la investigación colaborativa.

4. Apropiación del Conocimiento

La apropiación social del conocimiento se enfrenta al reto de integrar los saberes ancestrales con la ciencia moderna. La política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación busca generar un enfoque intercultural que permita la protección de la propiedad intelectual colectiva de las comunidades indígenas y la transferencia de conocimiento hacia los sistemas de innovación. Este proceso implica la participación de las comunidades en la identificación de las necesidades del territorio, la cocreación de soluciones y la gestión del conocimiento para la solución de problemáticas locales.

5. Potencializadores y Dinamizadores Regionales

El Amazonas presenta una alta potencialidad para la bioeconomía, la biotecnología y el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad. Sin embargo, los recursos financieros para investigación y desarrollo (I+D) en la región son limitados, lo que dificulta la implementación de proyectos innovadores. Se requiere una mayor articulación con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) y con entidades de cooperación internacional para movilizar recursos hacia proyectos de investigación aplicada y generación de capacidades locales. La creación de fondos de investigación específicos para la región podría contribuir a superar esta brecha.

6. Factores de Gobernanza y Marco Normativo

El marco normativo para la CTel en el Amazonas se basa en la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONPES 4069), que establece un enfoque diferencial, territorial y participativo para el desarrollo de la CTI. Sin embargo, la implementación de esta política en la región ha sido limitada por la falta de coordinación entre los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y las instancias nacionales. La gobernanza colaborativa y la participación de las comunidades locales son esenciales para asegurar que la política responda a las necesidades específicas del territorio.

7. Financiamiento y Recursos

El acceso a recursos financieros es uno de los principales obstáculos para la consolidación de un ecosistema de CTel en el Amazonas. Los recursos asignados para la investigación y la innovación en la región son escasos y se concentran en proyectos de corto plazo, sin una visión de largo plazo. Para enfrentar esta situación, es necesario establecer mecanismos de financiamiento sostenibles y promover la participación de entidades nacionales e internacionales en la financiación de proyectos estratégicos. La diversificación de fuentes de financiación y la creación de un fondo regional de CTel podrían ser alternativas viables para fortalecer la capacidad financiera del ecosistema.

5. Problema Actual de la Política

La identificación del Problema Público se realizó con la participación de los actores del ecosistema CTel el departamento, estos espacios de reflexión y construcción colectiva facilitaron el análisis integral de las necesidades, desafíos y oportunidades que enfrenta el departamento en torno a la CTel.

A continuación, se abordarán los hechos problemáticos y el Problema Público para la Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento de Amazonas

a. Hechos Problemáticos

En los espacios anteriormente mencionados los actores del ecosistema CTel definieron algunas problemáticas para cada uno de los sectores priorizados: Cambio Ambiental Glocal, Educación e Interculturalidad, Gobernanza e Institucionalidad, Internacionalización e Integración Fronteriza, Calidad de Vida y Salud, Soberanía y Seguridad Alimentaria, y Desarrollo y Sostenibilidad.

- Cambio ambiental glocal

El departamento tiene diversos desafíos asociados al cambio climático, a saber: la sequía, la pérdida de biodiversidad, la contaminación por metales pesados y la deforestación, entre otros. Estos fenómenos se han visto intensificados en los últimos años, afectando, por ejemplo, los sistemas hídricos del departamento y poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de las comunidades locales.

Para el caso de la contaminación, ésta se da por el uso de mercurio y arsénico dentro de la práctica de la minería ilegal, representando un peligro para la salud y para la biodiversidad teniendo en cuenta que, el mercurio contamina los ríos y se acumula en la cadena alimenticia, afectando a las comunidades que dependen de la pesca. En este caso, se hace necesaria implementar soluciones basadas en CTel que mitiguen los impactos ambientales de estos contaminantes, así como el diseño de estrategias para la restauración de los ecosistemas y la prevención de futuros daños ambientales

Aunque la implementación de soluciones basadas en CTel poseen un gran potencial, éstas enfrentan grandes desafíos. Por un lado, se enfrenta a la falta de financiación adecuada, especialmente, para la investigación y el desarrollo tecnológico, impidiendo la generación de soluciones escalables y sostenibles; por otro lado, se evidencia una carencia respecto a la formación y capacitación del talento humano para abordar los diferentes desafíos ambientales, generando riesgos referentes a la transferencia de conocimientos y a la generación de soluciones que respondan a las necesidades específicas de la región.

Así mismo, se hace necesaria la integración de los saberes ancestrales puesto que, las comunidades amazónicas han trabajado en sus territorios durante generaciones y dicho trabajo les ha permitido el desarrollo de prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Por lo tanto, integrar este conocimiento con las capacidades científicas y tecnológicas actuales puede ofrecer enfoques innovadores que permitan una adecuada gestión de los recursos naturales.

- Educación

El sistema educativo en el departamento enfrenta múltiples retos que limitan su capacidad para formar el capital humano apto para liderar procesos de transformación a través de la Ciencia, Tecnología e Innovación, estas limitaciones se ven intensificadas por la dispersión geográfica y las dificultades logísticas del departamento, dificultando el acceso a la educación en áreas rurales y no municipalizadas.

El departamento del Amazonas, con una población predominantemente indígena y un sistema educativo que opera bajo dos paradigmas —la educación tradicional indígena y la educación formal occidental—, presenta un contexto único. La educación tradicional indígena, basada en la transmisión oral y la observación, abarca conocimientos fundamentales sobre la sostenibilidad y la medicina tradicional, esenciales para la vida comunitaria, y aunque coexisten ambos paradigmas, la educación formal occidental enfrenta grandes desafíos para adaptarse a las necesidades del territorio.

En las zonas urbanas, como Leticia, aunque la oferta educativa es relativamente más robusta, persisten problemas como la falta de vinculación con el sector productivo y la escasa implementación de programas de innovación educativa. Por otro lado, las áreas rurales y no municipalizadas enfrentan barreras aún mayores, como la falta de infraestructura básica y conectividad, lo que limita gravemente el acceso y la calidad de la educación (DNP, 2021; SINEB, 2023). Estas condiciones generan una alta tasa de deserción escolar y bajos índices de transición hacia la educación superior, lo que impacta directamente la capacidad del departamento para desarrollar competencias en CTel y aprovechar su potencial en biodiversidad y sostenibilidad. En este contexto, la CTel emerge como una herramienta fundamental para transformar la educación en el Amazonas, no solo al mejorar el acceso y la calidad del currículo, sino también al integrar tecnologías emergentes y enfoques pedagógicos interculturales.

- Gobernanza

Uno de los principales desafíos que enfrenta la gobernanza en la región es la falta de articulación entre las diferentes autoridades: municipales, departamentales e indígenas. Esta atomización genera un vacío institucional y una débil presencia estatal que da cabida a un particular fenómeno denominado “leticianización”, el cual hace referencia a que la mayor parte de los recursos y acciones se concentran en Leticia, la capital, dejando a otras comunidades con una escasa presencia institucional.

En este punto es importante vincular a las comunidades indígenas en los procesos de toma de decisiones puesto que, estas comunidades poseen un vasto conocimiento ancestral. Sin la participación activa de estos pueblos, las iniciativas en CTel corren el riesgo de ser percibidas como imposiciones externas, desvinculadas de la realidad local y, por tanto, poco efectivas; en ese sentido, es fundamental fortalecer el diálogo y la colaboración entre las autoridades indígenas y las instituciones estatales con la finalidad de asegurar que las políticas de CTel respondan a las particularidades culturales, sociales y ambientales del territorio.

Otro aspecto, radica en la falta de una comunicación eficaz que permita la gestión adecuada de la información, así como de establecer un método de trabajo común, y estrategias estandarizadas entre los actores institucionales que permitan garantizar el acceso equitativo a la educación, promover la sostenibilidad ambiental, la biodiversidad y la agricultura sostenible, entendiendo las prioridades locales.

La gobernanza en el departamento requiere un enfoque integral que promueva la inclusión, la articulación institucional y el respeto por la diversidad del territorio. Superar estos desafíos implica construir una gobernanza participativa y cooperativa que coordine a las distintas autoridades locales, departamentales y nacionales, al tiempo que valore y respete los saberes y estructuras de autogobierno de las comunidades indígenas.

- Internacionalización e integración fronteriza

El contexto geopolítico del departamento se enmarca en su ubicación trifronteriza entre Colombia, Perú y Brasil, realidad que genera una serie de dinámicas territoriales, políticas y sociales que trascienden las fronteras nacionales. En este punto, es importante señalar que las comunidades se caracterizan por tener una fuerte conexión con los territorios que definen su identidad cultural, su sistema de gobernanza y la manera en que se relaciona con el mundo; no obstante, las políticas y las estructuras de gobernanza, en ocasiones, no reflejan esta realidad, dificultando la creación de soluciones sostenibles y adaptadas a las necesidades locales.

Las comunidades indígenas, en particular, se ven afectadas por la falta de reconocimiento de sus estructuras de autogobierno puesto que, las políticas nacionales tienden a estandarizar las soluciones, dejando de lado las especificidades de los territorios, haciendo que algunas comunidades se sientan abandonadas por el Estado lo cual limita su capacidad para gestionar y darle soluciones a diversas problemáticas sociales, económicas y culturales.

La Cooperación Internacional puede desempeñar un papel clave en la medida en que se generen alianzas estratégicas entre las diferentes redes de cooperantes y en ese sentido, es importante que la integración fronteriza vaya más allá de los acuerdos formales, teniendo en cuenta las dinámicas locales para la creación de estrategias conjuntas que promuevan el desarrollo sostenible.

Por otro lado, la CTel en el departamento, se enfrenta a la falta de un banco de proyectos sistematizados, dificultando la gestión eficiente de los proyectos, y limitando la capacidad del departamento para planificar, ejecutar y monitorear iniciativas de desarrollo puesto que, sin un sistema centralizado que organice las propuestas de investigación e innovación, los esfuerzos se dispersan y muchas veces se pierden oportunidades de colaboración entre actores locales e internacionales, contribuyendo a la poca continuidad de los procesos.

Finalmente, las problemáticas asociadas a la internacionalización e integración fronteriza deben propender por soluciones basadas en la cooperación y respeto por la participación de las comunidades locales donde, la integración de las visiones indígenas, la equidad en el acceso a derechos básicos, el combate a las economías ilícitas y la promoción de la CTel sean el eje transversal para la creación de redes colaborativas entre los actores.

- Calidad de vida y salud

Respecto a los temas de salud, el departamento presenta desafíos singulares en términos de salud pública, debido a su vasta extensión y dispersión geográfica, con más del 80 % de su territorio accesible únicamente por vías fluviales o aéreas, lo que limita la cobertura efectiva de servicios de salud en comunidades rurales y poblaciones indígenas (Gobernación del Amazonas, Secretaría de Salud Departamental, 2023). Esta complejidad geográfica se intensifica con una infraestructura hospitalaria que necesita fortalecerse, ya que muchos centros de atención se encuentran en condiciones insuficientes para brindar una cobertura de atención primaria en salud, con calidad y oportunidad, esto con especial énfasis en áreas rurales y los Entes Territoriales Indígenas (Secretaría de Salud Departamental del Amazonas, 2023).

Adicionalmente, la desconexión cultural entre la medicina tradicional indígena y los servicios formales de salud representa una barrera significativa, generando desconfianza en la población indígena hacia la medicina occidental y resultando en la baja utilización de los servicios de salud disponibles (Secretaría de Salud Departamental del Amazonas, 2024). A pesar de que la Ley 1438 de 2011 promueve la atención primaria con un enfoque diferencial para comunidades étnicas, los esfuerzos en integración cultural siguen en construcción y concertación lo que limita la implementación de estrategias armonizadas y afecta principalmente a las personas que viven en los centros poblados (Gobernación del Amazonas, Secretaría de Salud Departamental, 2022).

Este contexto, se agrava por la insuficiencia de recursos humanos especializados en medicina general, salud mental y otras áreas clave para la atención, con una concentración de personal de salud en las zonas urbanas especialmente en los dos municipios, por ejemplo, en todo el Departamento únicamente hay un solo psiquiatra, esto demuestra una necesidad urgente de políticas de salud pública que no solo consideren el fortalecimiento de la infraestructura y recursos humanos, sino que también integren enfoques interculturales, involucramiento de otras áreas sociales, competitivas, educativas y tecnologías que faciliten la atención en áreas remotas del departamento (Gobernación del Amazonas, Secretaría de Salud Departamental, 2023).

- Soberanía y Seguridad Alimentaria

La producción de alimentos en el departamento del Amazonas está estrechamente vinculada a los ciclos ecológicos del ecosistema amazónico, particularmente a los pulsos de inundación determinados por el río Amazonas y a las dinámicas internas de los ecosistemas derivadas de estos ciclos. Estos factores naturales condicionan la forma en que las comunidades locales desarrollan sus sistemas alimentarios. Aunque existe una notable diversidad en los sistemas alimentarios del departamento, los sistemas indígenas destacan por su importancia[1], dado que la población indígena no constituye una minoría en la región y el 95% del territorio corresponde a áreas ancestrales. Esto ha permitido a los pueblos indígenas conservar conocimientos tradicionales sobre prácticas agrícolas, como la chagra, así como técnicas de pesca, caza y recolección, esenciales para garantizar su soberanía alimentaria y mantener una relación sostenible con la biodiversidad local.

Sin embargo, estas dinámicas se ven afectadas en contextos como el de las comunidades indígenas periurbanas, especialmente en el municipio de Leticia, donde aproximadamente 1246 familias enfrentan restricciones significativas de acceso a tierras y recursos naturales causadas principalmente por las presiones del centro urbano del municipio y a los tamaños de sus propios resguardos en comparación con el número de personas que allí habitan. Esta limitación territorial dificulta la práctica de actividades tradicionales de abastecimiento alimentario, lo que obliga a estas familias a transformar sus estrategias para garantizar el acceso a alimentos. Estas restricciones, sumadas a la creciente influencia de dinámicas urbanas, han generado un panorama crítico de inseguridad alimentaria en el 80% de los hogares indígenas del país (ICBF, 2015), exacerbando la vulnerabilidad de estas comunidades.

En contraste, las familias indígenas rurales, al tener acceso a extensiones territoriales y recursos naturales suficientes, logran mantener en mayor medida sus sistemas tradicionales de abastecimiento alimentario, como la chagra, y actividades complementarias como la pesca, caza y recolección. Esto les permite garantizar en una mayor proporción su autonomía alimentaria y preservar prácticas culturales sostenibles. Según diversos estudios (Acosta et al., 2011; Altieri et al., 2012), estas prácticas no solo son clave para la seguridad alimentaria local, sino también para la conservación de la biodiversidad del Amazonas.

En el contexto urbano, la seguridad alimentaria depende en gran medida de los productos que provienen de otras regiones de Colombia, así como de países vecinos como Perú y Brasil. Esta fuerte dependencia evidencia las limitaciones estructurales del municipio, donde las restricciones al acceso y uso de tierras, especialmente en las áreas periurbanas, dificultan significativamente la producción local. Estas restricciones no solo limitan la seguridad alimentaria, sino que también condicionan de manera crítica la capacidad de las zonas urbanas para garantizar un suministro alimentario estable y sostenible.

- Desarrollo y Sostenibilidad

El departamento del Amazonas enfrenta un desafío complejo: equilibrar el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental y cultural. A pesar de contar con recursos naturales excepcionales y un invaluable patrimonio cultural indígena, la región tiene grandes retos en términos económicos, sociales y ambientales. Para abordar estas problemáticas, se requiere un enfoque innovador que respete las particularidades del territorio y promueva un desarrollo inclusivo y sostenible.

En este contexto, la CTel se posiciona como una herramienta clave para transformar las limitaciones en oportunidades, a través de la integración de tecnologías emergentes y enfoques adaptados al contexto local, no solo mejora la calidad de vida de las comunidades, sino también se preserva el medio ambiente y fortalece la identidad cultural de la región.

A la luz de las Capacidades en CTel, el Departamento enfrenta una serie de desafíos respecto al desarrollo sostenible, por ejemplo, la desarticulación institucional, la limitada aplicación de la Ciencia, Tecnología e Innovación CTel y la falta de metodologías incluyentes dificultan la implementación de soluciones efectivas para las problemáticas sociales, económicos y ambientales.

Una de las principales problemáticas para el departamento es la articulación entre los actores locales, nacionales e internacionales, a pesar de contar con recursos naturales, humanos y tecnológicos, aún es incipiente la cooperación entre los actores del ecosistema de CTel, situación que impide aprovechar las capacidades de manera efectiva en la implementación de soluciones integrales en áreas como la salud, la educación, la soberanía y seguridad alimentaria, y la sostenibilidad

Esta desarticulación no solo genera duplicidad de esfuerzos y recursos, sino que también dificulta la formulación de políticas públicas adaptadas a las necesidades del territorio. Por ejemplo, en temas ambientales, las acciones fragmentadas impiden una gestión sostenible de los recursos naturales, mientras que, en el sector educativo, la desconexión entre instituciones perpetúa brechas de acceso y calidad en la enseñanza.

El departamento posee una amplia diversidad cultural que debe ser vista como un activo para el desarrollo regional. Sin embargo, la falta de metodologías que integren los saberes tradicionales limita el alcance de las intervenciones estatales en temas sociales.

Con este panorama, la CTel tiene el potencial de transformar los desafíos del departamento en oportunidades para el desarrollo. No obstante, su aplicación sigue siendo limitada y, aunque la región cuente con avances tecnológicos, carece de un enfoque estratégico que priorice el uso de la CTel como herramienta para resolver problemas específicos del territorio.

Para el caso del sector de la salud, se podría mejorar significativamente la cobertura y

calidad de los servicios sanitarios de manera específica en las Áreas no Municipalizadas; así mismo, en los temas de soberanía y seguridad alimentaria se podría optimizar la producción y distribución de alimentos, considerando las particularidades de la región.

Frente a estas problemáticas, es necesario fortalecer la articulación entre los actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y promover, a su vez, la integración del conocimiento ancestral, de esta forma el departamento podrá ser visto como un modelo para alcanzar el desarrollo sostenible, donde la CTel permite la adopción de estrategias que respeten la diversidad cultural y se aprovechen las capacidades del territorio.

b. Problema Público Central

El principal problema público identificado es la Baja articulación entre los actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para la implementación de soluciones integrales que respondan a los desafíos sociales, económicos y ambientales del Departamento del Amazonas, considerando los planes de vida y los sistemas de conocimiento indígena. Esta problemática se ha evidenciado a lo largo de los diferentes sectores priorizados en la región, destacando la necesidad de una acción coordinada y efectiva.

6. Orientación de la Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

La Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) del Departamento del Amazonas tiene como orientación central el desarrollo sostenible, adoptando una direccionalidad intencionada que promueve la transformación estructural del territorio. Este enfoque busca integrar las dinámicas locales con los desafíos globales, alineando sus acciones con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y garantizando la participación de los pueblos indígenas, la inclusión social, la preservación de la biodiversidad y la cooperación nacional e internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).

La visión a 10 años de esta política se proyecta hacia la construcción de un ecosistema de CTel fortalecido, sostenible e inclusivo, donde los pueblos indígenas sean actores protagónicos, la gobernanza esté articulada y la innovación transformativa impulse la bioeconomía, la economía circular y la sostenibilidad ambiental. Esta orientación se basa en la premisa de que el conocimiento y la tecnología deben estar al servicio del bienestar de las personas y la naturaleza, priorizando la preservación de los ecosistemas y la equidad social.

Contribución a los Esfuerzos Nacionales e Internacionales de Sostenibilidad

El Departamento del Amazonas se suma a los compromisos globales y nacionales de Colombia en materia de sostenibilidad. Estos compromisos se reflejan en políticas, planes y acuerdos internacionales suscritos por el país, como:

1. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): La política de CTel del Amazonas está alineada con los ODS, especialmente con los objetivos de Acción por el Clima (ODS 13), Vida de Ecosistemas Terrestres (ODS 15), Reducción de Desigualdades (ODS 10), Educación de Calidad (ODS 4) y Salud y Bienestar (ODS 3). Estas metas globales están presentes en la formulación de proyectos, la articulación de actores y la priorización de acciones de la política.

2. Acuerdo de París sobre el Cambio Climático: La política contribuye a los compromisos de Colombia para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, a través de la promoción de la economía circular, la bioeconomía y la sostenibilidad en la producción. Se fomenta el uso de tecnologías limpias, la producción responsable y la preservación de los ecosistemas amazónicos, que son fundamentales para la captura de carbono a nivel global.

3. Estrategia Nacional de Bioeconomía: Esta estrategia, liderada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), se basa en la utilización de la biodiversidad para la generación de valor agregado y el desarrollo de sectores emergentes. La política del Amazonas está alineada con esta estrategia, impulsando la bioeconomía basada en la biodiversidad amazónica como una oportunidad para el desarrollo económico, la generación de empleo y la innovación sostenible.

4. Sistema General de Regalías (SGR) en Ciencia, Tecnología e Innovación: La asignación de recursos de las regalías ha permitido la financiación de proyectos de investigación e innovación en diversas regiones del país. En el caso del Amazonas, se promueve la gestión de recursos del SGR para proyectos de CTel que impacten de forma positiva la bioeconomía, la educación, la salud y la sostenibilidad ambiental.

5. Acuerdos Internacionales de Cooperación Sur-Sur y Triangular: Se promueve la participación de las comunidades indígenas y las instituciones locales en redes internacionales de cooperación para el intercambio de experiencias, conocimientos y tecnologías. Colombia ha participado en múltiples proyectos de cooperación internacional financiados por organismos como el BID, la AECID y la USAID, con los que se busca generar capacidades locales y fortalecer el ecosistema de CTel en la región amazónica.

6. Compromisos Nacionales de Educación e Interculturalidad: La Política Nacional de Educación Intercultural Bilingüe y el Plan Decenal de Educación establecen la importancia de la inclusión de la población indígena en el sistema educativo. La Política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Amazonas busca integrar la educación intercultural y la educación en CTel para fortalecer la formación de capacidades de las comunidades.

Modelo de Sostenibilidad: Armonía entre el Conocimiento, la Naturaleza y la Sociedad

El Modelo de Sostenibilidad propuesto en esta política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación no solo se basa en la preservación

de los recursos naturales, sino también en la interacción equilibrada entre la naturaleza, la ciencia, la tecnología y los saberes ancestrales. Este modelo se fundamenta en la construcción de un sistema de conocimiento híbrido que permita la coexistencia entre la ciencia moderna y los saberes ancestrales, maximizando el potencial de ambos para enfrentar los desafíos contemporáneos.

Este modelo se articula en tres niveles de impacto:

1. Sostenibilidad Local

- o Aplicación de prácticas locales sostenibles que garanticen la preservación de los ecosistemas amazónicos y el respeto por la cosmovisión de los pueblos indígenas.
- o Promoción de la producción limpia y la economía circular, integrando la bioeconomía como motor de desarrollo local.
- o Implementación de modelos de producción agroecológica y el fortalecimiento de la soberanía y seguridad alimentaria.

2. Sostenibilidad Territorial

- o Fortalecimiento del ecosistema de CTel a nivel departamental, garantizando la gobernanza participativa e intercultural.
- o Fomento de la articulación entre los actores de la Quintuple Hélice, con énfasis en la participación de las comunidades indígenas como actores clave de la gobernanza.
- o Desarrollo de capacidades locales e institucionales, promoviendo la innovación transformativa en sectores estratégicos como la salud, la educación, la economía verde y la bioeconomía.

3. Sostenibilidad Global

- o Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente los relacionados con la acción climática, la reducción de desigualdades y la educación de calidad.
- o Fortalecimiento de la cooperación internacional, facilitando la participación de las comunidades locales en foros internacionales y en la ejecución de proyectos de cooperación internacional Sur-Sur y triangular.

15

**Proyecto de
Ordenanza**



- Estrategias para el fortalecimiento de las vocaciones científicas y el acceso equitativo a la formación en CTel bajo un enfoque diferencial e intercultural.
- Estrategias para el fortalecimiento de la generación de conocimiento científico y la infraestructura de investigación e innovación.
- Estrategias que promuevan la transferencia de conocimiento y la innovación para la generación de valor en el sector productivo y comunitario.
- Estrategias para impulsar la apropiación social del conocimiento a través de la integración de los saberes ancestrales, la educación intercultural y la divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).
- Estrategias para el fortalecimiento de la cooperación internacional, la inclusión social y la integración de capacidades regionales en CTel.
- Estrategias para mejorar la articulación interinstitucional y la gobernanza del ecosistema CTel.
- Estrategias para incrementar la disponibilidad y el acceso a los recursos financieros para la investigación, la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico.

Disposiciones Finales

- a. Financiación
- b. Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL)
- c. Vigencia



Ordenanza N° ____

“Por medio del cual se adopta la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas 2025-2035”

LA HONORABLE ASAMBLEA DEPARTAMENTAL DE AMAZONAS

En uso de sus atribuciones constitucionales y legales y en especial que le confiere el artículo 300, numeral 4, Ley 1286 de 2009, Ley 2162 de 2021, Ley 2200 de 2022, y

ORDENA

TÍTULO 1

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO PRIMERO. Objetivo General. Fortalecer la articulación integral entre los actores del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) que promueva la aplicación de soluciones integrales adaptadas a los desafíos sociales, económicos y ambientales del Departamento del Amazonas, garantizando la integración de los planes de vida y los sistemas de conocimiento indígena.

ARTÍCULO SEGUNDO. Objetivos Específicos.

2.1: Incrementar las vocaciones científicas y el acceso equitativo a la formación en CTel bajo un enfoque diferencial e intercultural.

2.2: Fortalecer la generación de conocimiento científico y la infraestructura de investigación e innovación, integrando los sistemas de conocimiento indígenas y los planes de vida comunitarios, para generar soluciones pertinentes y sostenibles para la región.

2.3: Promover la transferencia de conocimiento y la innovación para la generación de valor en el sector productivo y comunitario, potenciando la bioeconomía, la economía circular y la economía social y solidaria en el territorio.

2.4: Impulsar la apropiación social del conocimiento a través de la integración de los saberes ancestrales, la educación intercultural y la divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación.

2.5: Fortalecer la cooperación internacional, la inclusión social y la integración de capacidades regionales en CTel, garantizando la participación de los pueblos indígenas y comunidades locales en los procesos de desarrollo sostenible.

2.6: Mejorar la articulación interinstitucional y la gobernanza del ecosistema CTel para asegurar la eficiencia en la implementación de políticas, el acceso a la información estratégica y la articulación de las comunidades indígenas con las autoridades locales y nacionales.

2.7: Incrementar la disponibilidad y el acceso a los recursos financieros para la investigación, la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico, garantizando la sostenibilidad de los proyectos de CTel y la transparencia en la asignación y el uso de los recursos

ARTÍCULO TERCERO. Ámbito de Aplicación. Esta Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación tendrá aplicación en el territorio urbano y rural del Departamento del Amazonas.

ARTÍCULO CUARTO. Principios y Enfoques. La Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas, está orientada por los siguientes principios y enfoques que deben ser incorporados en las diferentes iniciativas, instrumentos, programas o proyectos que implementan esta política.

4.1. Principios. Los principios que orientan la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas son:

4.1.1. Participación e Inclusión. Garantizar la participación de los actores de la Quintuple Hélice, con especial énfasis en la inclusión de las comunidades indígenas, mujeres, jóvenes y grupos históricamente excluidos. La participación se asegura a través de mecanismos de gobierno abierto, consultas previas y procesos deliberativos

4.1.2. Interculturalidad y Respeto a la Cosmovisión Indígena. Se reconoce el valor de la sabiduría ancestral y su relación con la sostenibilidad. Se garantiza la participación de los Pueblos Indígenas en la formulación, implementación y evaluación de los proyectos de CTel

4.1.3. Gobierno Abierto y Transparencia. Se fomenta la transparencia y la rendición de cuentas, garantizando que la información sobre la gestión de la CTel esté abierta, accesible y disponible para la ciudadanía.

4.1.4. Experimentación e Interdisciplinariedad. Se busca propiciar una transformación en las características de los sistemas sociotécnicos a través de cambios en aspectos como: las relaciones entre usuarios y productores, la producción, la logística y el consumo y los valores culturales, las tradiciones y las expectativas.

4.1.5. Articulación Multinivel. Promueve la articulación entre actores de distintos niveles de gobierno (local, regional y nacional), así como la interacción con organismos internacionales y redes de cooperación.

4.1.6. Innovación Colaborativa. Se fomenta la co-creación de soluciones mediante la colaboración de los diferentes actores, la adopción de nuevas tecnologías y el uso de plataformas digitales abiertas que permitan la co-creación de conocimiento

4.2. Enfoques

4.2.1. Innovación Transformativa. El Enfoque de Innovación Transformativa busca generar cambios estructurales profundos en el ecosistema de CTel del Amazonas, movilizandó la Quíntuple Hélice (Estado, academia, sector privado, sociedad civil y pueblos indígenas) para co-crear soluciones integrales y sostenibles. Se orienta hacia la transformación de sistemas económicos, sociales y ambientales, con énfasis en la bioeconomía, la economía circular y la preservación de la biodiversidad. Este enfoque promueve la participación de los pueblos indígenas, la flexibilidad frente a los desafíos emergentes y la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), fortaleciendo la gobernanza participativa y la adopción de modelos de desarrollo sostenibles.

4.2.2. Indígena. El Enfoque Indígena reconoce a los pueblos indígenas del Amazonas como actores clave en la política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de CTel, integrando su cosmovisión, sistemas de conocimiento y planes de vida. Este enfoque promueve la articulación entre los saberes ancestrales y la ciencia moderna, destacando su rol en la preservación de la biodiversidad y el equilibrio ecológico. La participación de las comunidades indígenas garantiza una gobernanza intercultural, la inclusión en la toma de decisiones y la generación de soluciones que respeten la identidad cultural y la sostenibilidad de sus territorios.

4.2.3. Territorial. El Enfoque Territorial considera al territorio como un espacio integral y sagrado, donde se entrelazan las dimensiones físicas, culturales y espirituales. Reconoce la relación armónica entre las comunidades y su entorno natural, promoviendo el ordenamiento territorial con criterios de equidad y sostenibilidad. Este enfoque impulsa la gestión integral del territorio a partir del respeto por la cosmovisión indígena, generando oportunidades de desarrollo para las comunidades y reduciendo las brechas de desigualdad entre zonas urbanas y rurales.

4.2.4. Poblacional. El Enfoque Poblacional se basa en la interconexión de todas las formas de vida, reconociendo la importancia equitativa de las poblaciones humanas, la naturaleza y los seres espirituales. Este enfoque fomenta la integración de la biodiversidad biológica y espiritual en la formulación de la política Pública de Cooperación Nacional e Internacional de CTel, valorando la comunicación intercultural, los rituales y la interacción con el entorno natural. La participación de las comunidades garantiza la preservación del equilibrio ecosistémico, fortaleciendo la armonía entre la humanidad y la naturaleza para el bienestar colectivo.

4.2.5. Género. El Enfoque de Género promueve la equidad e inclusión de todas las identidades de género, valorando la diversidad de roles y responsabilidades en las comunidades indígenas y rurales. Reconoce la dualidad de la cosmovisión indígena y la importancia de los conocimientos tradicionales para garantizar la igualdad de género en la CTel. Este enfoque fomenta la participación de mujeres, hombres y personas con identidades diversas en la gobernanza, la educación y la innovación, garantizando el respeto a la diversidad de género en la toma de decisiones, la revitalización del conocimiento ancestral y la construcción de sociedades más inclusivas y equitativas.

TÍTULO 2

ECOSISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

ARTÍCULO QUINTO. Actores del Ecosistema CTel del Departamento del Amazonas.

5.1. Academia e Investigación. Instituciones de Educación Superior, establecimientos educativos básica, media y superior, tanto oficiales, como privados y de cobertura; centros de ciencia, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología, centros de investigación, centros de innovación, institutos públicos de investigación e investigadores, tanto públicos como privados, investigadores y grupos de investigación.

5.2. Industria y Sector Productivo. Personas empresarias y emprendedoras; empresas altamente innovadoras, Unidades empresariales de Investigación, desarrollo e innovación, incubadoras de empresas de base tecnológica, gremios y todas aquellas empresas que deseen vincularse con los procesos de ciencia, tecnología e innovación.

5.3. Gobierno y Políticas Públicas. Las dependencias a nivel central, las entidades descentralizadas, cuyo objeto misional tenga relación con la ciencia, la tecnología e la innovación, el Sistema Nacional de Competitividad e Innovación -SNCI-, el Sistema Nacional de CTI -SNCTI, entre otros.

5.4. Sociedad Civil. Las Entidades Sin Ánimo de Lucro, las Organizaciones No Gubernamentales -ONG, tanques de pensamiento, colegios académicos, organizaciones de economía solidaria, fundaciones, mesa de Museos, cajas de compensación, cooperativas, los colectivos de la ciudadanía y todas las de cooperación y participación ciudadana que deseen vincularse con la implementación de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas.

5.5. Pueblos Indígenas y su Sistema de Vida. Incluye la asociación de cabildos indígenas Ticuna, Cocama y Yaguas, asociación de cabildos indígenas del trapezio amazónico, asociación zonal de consejo de autoridades indígenas de tradición autóctona, cabildos de los pueblos indígenas unidos de Leticia, Cabildo Indígena

de los herederos de Tabaco, coca y Yuca dulce, Cabildo Indígena KM 5, entre otras comunidades indígenas.

ARTÍCULO SEXTO. Modelo de Gobernanza.

6.1. Instancia Estratégica. Definir la direccionalidad estratégica de la política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, así como priorizar los proyectos y líneas de acción.

6.1.1. Gobernación del Amazonas: Responsable de garantizar la coordinación interinstitucional con los niveles nacionales e internacionales, según lo establecido en la Ley 489 de 1998, artículo 39,46 y 68 o normas que lo modifiquen, adicionen o subroguen.

6.1.2. Consejo Departamental de CTel (CODECTI): Máxima instancia de gobernanza de la CTel en los Departamentos (Decreto 0979 de 2024), compuesto por representantes de la academia, el gobierno, la industria, la sociedad civil y las comunidades étnicas.

6.1.3. Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación: Espacio de coordinación multisectorial para promover la competitividad, productividad y desarrollo económico en la región, incorporando a la CTI como uno de los ejes clave, en cumplimiento del Decreto 1500 de 2012, Decreto 1650 de 2017 y normas que lo modifiquen, adicionen o subroguen.

6.1.4. Instancias de Consulta Indígena: Los representantes de los Pueblos Indígenas participan a través de sus líderes tradicionales, garantizando la inclusión de sus visiones y prioridades, en cumplimiento del Convenio 169 de la OIT, el Tratado de Cooperación Amazónica (TCA) y demás normativas que promuevan su participación.

6.2. Instancia de Coordinación Operativa. Asegurar la implementación operativa de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en el territorio, articulando los diferentes niveles y actores del sistema

6.2.1. Secretaría Técnica de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación. Encargada de la gestión operativa de los planes, programas y proyectos de CTel, liderado por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación del Amazonas.

6.2.2. Grupos de Trabajo Temáticos (GTT). Se conforman grupos específicos por cada uno de los sectores priorizados (Salud, Educación, Sostenibilidad, Soberanía Alimentaria, etc.), coordinados por la secretaria técnica de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.

6.2.3. Actores del Ecosistema de CTel. Representantes de los sectores público, privado, académico, sociedad civil y Pueblos Indígenas

6.3. Instancias de Control y Seguimiento. Monitorear, controlar y evaluar la eficacia, eficiencia e impacto de los proyectos de CTel

6.3.1. Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación del Amazonas. Entidad técnica independiente que realiza el seguimiento, control y evaluación de la política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.

6.3.2. Comité de Evaluación de Proyectos. Paneles de expertos encargados de la evaluación ex ante y ex post de los proyectos de CTel, coordinados por la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación del Amazonas.

6.3.3. Representantes de la Sociedad Civil. Aseguran la transparencia y la rendición de cuentas.

Parágrafo 1: El modelo de gobernanza podrá ser modificado por el CODECTI, en atención a lo establecido en el Decreto 0979 de 2024—el cual reconoce a dicha instancia como la instancia máxima de gobernanza y articulación de la política, estrategias, asesoría y orientación en el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), con los actores que desarrollan actividades dirigidas a fortalecer la capacidad científica, de desarrollo tecnológico y de innovación en el ámbito departamental y el distrito capital—y en conformidad con la Resolución 04118 de 2024 del Departamento de Amazonas, mediante la cual se adoptan las disposiciones del decreto nacional.

ARTÍCULO SÉPTIMO. Dimensiones de la CTel.

7.1. Fortalecimiento de Capacidades de los Actores del Ecosistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Sostenibilidad (CTel). El fortalecimiento de capacidades busca aumentar las habilidades, conocimientos e infraestructura de los actores del ecosistema de CTel. Su objetivo es asegurar que los actores tengan la capacidad de generar, apropiar y usar el conocimiento para enfrentar los desafíos del territorio. Se priorizan acciones de formación de talento humano, investigación aplicada y articulación entre la academia, las comunidades indígenas, el sector privado y el gobierno. Este fortalecimiento se traduce en la creación de un ecosistema más inclusivo, eficiente y adaptativo frente a los cambios globales y locales.

7.2. Impulso de las Capacidades Transformativas. El impulso de capacidades transformativas permite que los actores del ecosistema de CTel logren cambios profundos y duraderos en los sistemas productivos, sociales y ambientales. Se busca fortalecer la capacidad de adaptación, co-creación y experimentación para enfrentar desafíos emergentes. Este enfoque fomenta la flexibilidad de las instituciones y la movilización de recursos y alianzas para implementar soluciones innovadoras. Las capacidades transformativas son clave para promover la bioeconomía, la economía circular y la sostenibilidad, garantizando que las acciones de la política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación tengan un impacto positivo y duradero en la región.

7.3. Reconocimiento de los Pueblos Indígenas del Amazonas como Actores Clave.

El reconocimiento de los pueblos indígenas del Amazonas como actores clave asegura su participación en la toma de decisiones y la implementación de proyectos de CTel. Este enfoque se basa en la valoración de la cosmovisión, los planes de vida y los conocimientos ancestrales de las comunidades indígenas. Se promueve la gobernanza intercultural, garantizando que los pueblos indígenas sean protagonistas en la gestión del conocimiento, la protección de la biodiversidad y la sostenibilidad del territorio. Este reconocimiento busca asegurar la inclusión plena de los pueblos indígenas en las estrategias de CTel, respetando su cultura, sus derechos territoriales y su rol como guardianes de la biodiversidad amazónica.

TÍTULO 3

ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO DEL ECOSISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

ARTÍCULO OCTAVO. Sectores Priorizados. Con el fin de aportar al desarrollo sostenible desde la cooperación nacional e internacional en Ciencia, Tecnología e Innovación, se definen los siguientes sectores priorizados.

8.1. Salud y calidad de vida. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.1.1. Salud Pública y Atención Primaria

8.1.2. Salud Mental

8.1.3. Medicina Tradicional y Occidental

8.1.4. Servicios Sociosanitarios Intersectoriales y Comunitarios

8.2. Internacionalización y asuntos fronterizos. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.2.1. Proyectos de Desarrollo Conjunto

8.2.2. Transferencia Tecnológica

8.2.3. Fortalecimiento Institucional

8.2.4. Movilidad Académica y Profesional

8.3. Seguridad y soberanía alimentaria. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.3.1. Producción Agroecológica

8.3.2. Cadena de Valor Alimentaria

8.3.3. Agricultura

8.3.4. Nutrición

8.3.5. Innovación Agrícola

8.3.6. Sistemas Alimentarios.

8.4. Desarrollo y sostenibilidad. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.4.1. Economía Circular y Negocios Verdes

8.4.2. Agricultura

8.4.3. Innovación y Tecnología

8.4.4. Comercio, exportaciones e importaciones.

8.5. Educación e Interculturalidad. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.5.1. Acceso y Calidad Educativa

8.5.2. Innovación Educativa

8.5.3. Vinculación con el sector productivo

8.6. Cambio Ambiental Global. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.6.1. Conservación de Ecosistemas

8.6.2. Cambio Climático

8.6.3. Uso sostenible de Recursos

8.6.4. Ordenamiento del Territorio alrededor del Agua

8.6.5. Educación Ambiental

8.7. Gobernanza e Institucionalidad. Se identifican las siguientes líneas de aplicación:

8.7.1. Fortalecimiento Institucional

8.7.2. Políticas Públicas CTel

ARTÍCULO NOVENO. Plan Estratégico

9.1. Estrategias para el fortalecimiento de las vocaciones científicas y el acceso equitativo a la formación en CTel para la población infantil, juvenil e indígena.

9.1.1. Diseñar y ejecutar programas de formación técnica y profesional en gestión de proyectos, tecnologías emergentes, bioeconomía y prácticas sostenibles adaptadas al contexto cultural y ambiental del Amazonas.

9.1.2. Crear programas educativos virtuales accesibles desde dispositivos móviles para actualizar conocimientos sin necesidad de abandonar las comunidades.

9.1.3. Elaborar y distribuir materiales educativos en lenguas indígenas y desarrollar plataformas digitales que integren contenidos locales, fomentando la diversidad cultural del Amazonas.

9.1.4. Implementar espacios de aprendizaje intercultural que combinen saberes ancestrales y metodologías modernas, promoviendo una educación inclusiva e integral.

9.1.5. Involucrar a sabedores ancestrales en instituciones educativas para articular sus conocimientos con currículos modernos y enriquecer la formación académica.

9.1.6. Crear programas de becas dirigidos a jóvenes indígenas, mujeres y poblaciones vulnerables, incentivando su formación en áreas prioritarias como salud, biotecnología, sostenibilidad y CTel.

9.1.7. Diseñar actividades educativas que combinen prácticas culturales locales, como danzas, rituales y narrativas, con herramientas tecnológicas innovadoras para reforzar la identidad cultural.

9.1.8. Capacitar a docentes en pedagogías interculturales que integren ciencia, tecnologías emergentes y conocimientos tradicionales.

9.1.9. Fomentar programas educativos basados en actividades tradicionales (pesca, artesanías, cocina) con enfoques innovadores que vinculen educación y territorio.

9.1.10. Promover la participación equitativa de mujeres, jóvenes e indígenas en programas educativos y vocacionales en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

9.1.11. Fomentar la participación de la población joven en actividades agroalimentarias, integrándolas a currículos educativos y proyectos de vida.

9.2. Estrategias para el fortalecimiento de la generación de conocimiento científico y la infraestructura de investigación e innovación.

9.2.1. Diseñar un protocolo para proyectos de investigación que garantice la participación de comunidades indígenas, respetando sus saberes ancestrales.

9.2.2. Promover la consulta previa y el consentimiento informado en proyectos de investigación para asegurar su legitimidad y aceptación.

9.2.3. Establecer convenios con universidades, centros de investigación y comunidades locales para realizar estudios participativos en bioprospección, medicina natural y biotecnología.

9.2.4. Fomentar investigaciones colaborativas que integren conocimientos indígenas con metodologías científicas, promoviendo la salud y las prácticas culturales tradicionales.

9.2.5. Desarrollar convocatorias para proyectos de investigación aplicada orientados a modelos productivos sostenibles y cadenas de valor.

9.2.6. Equipar laboratorios y centros de investigación con tecnologías apropiadas para el desarrollo de proyectos adaptados al territorio.

9.2.7. Apoyar investigaciones sobre desafíos ambientales (minería, contaminación) y sus impactos en la salud pública.

9.2.8. Crear centros de investigación especializados en desafíos del Amazonas, como cambio climático, conservación y deforestación.

9.2.9. Promover el estudio de nuevas especies para el aprovechamiento sostenible y la conservación de recursos naturales.

9.3. Estrategias que promuevan la transferencia de conocimiento y la innovación para la generación de valor en el sector productivo y comunitario.

9.3.1. Fomentar la creación de laboratorios de experimentación comunitaria (living labs) para integrar conocimientos tradicionales con tecnologías modernas.

9.3.2. Desarrollar tecnologías de monitoreo en tiempo real para la gestión de recursos naturales y emergencias sanitarias.

9.3.3. Diseñar protocolos que fortalezcan la colaboración entre medicina tradicional y medicina occidental.

9.3.4. Crear plataformas digitales que conecten productores locales con consumidores, promoviendo cadenas de valor justas y sostenibles.

9.3.5. Promover sistemas agroforestales y bancos de semillas locales para preservar la biodiversidad y fomentar prácticas sostenibles.

9.3.6. Implementar redes de colaboración entre comunidades, instituciones educativas, centros de investigación y sectores productivos para transferir tecnologías adaptadas al territorio.

9.3.7. Establecer programas piloto de transferencia tecnológica para transformar recursos naturales en bioplásticos, bioenergía y otros productos innovadores.

9.3.8. Creación de centros de acopio con tecnologías sostenibles para el procesamiento eficiente.

9.4. Estrategias para impulsar la apropiación social del conocimiento a través

de la integración de los saberes ancestrales, la educación intercultural y la divulgación de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel).

9.4.1. Organizar eventos participativos como ferias, talleres y jornadas temáticas para divulgar avances científicos y tecnológicos en las comunidades.

9.4.2. Diseñar programas de formación técnica sobre prácticas sostenibles y tecnologías de bajo costo adaptadas al territorio.

9.4.3. Implementar plataformas digitales en lenguas indígenas para educación, autocuidado y reporte de condiciones de salud.

9.4.4. Crear materiales educativos que integren elementos locales y saberes ancestrales para fortalecer el vínculo entre comunidades y su entorno.

9.4.5. Capacitar a comunidades indígenas en tecnologías y formulación de proyectos, asegurando la sostenibilidad y apropiación local de las iniciativas.

9.4.6. Promover la investigación científica conjunta, el intercambio cultural y la creación de espacios de diálogo entre comunidades, academia y sector productivo.

9.4.7. Crear programas de divulgación científica que conecten a los centros de investigación con las comunidades mediante ferias y contenidos accesibles en lenguas locales.

9.4.8. Implementar tecnologías para documentar y transmitir conocimientos tradicionales.

9.5. Estrategias para el fortalecimiento de la cooperación internacional, la inclusión social y la integración de capacidades regionales en CTel.

9.5.1. Desarrollar un plan operativo de cooperación trinacional con Brasil y Perú para la gestión conjunta de recursos naturales.

9.5.2. Establecer acuerdos internacionales para la transferencia de tecnologías y conocimientos relacionados con la sostenibilidad y la bioeconomía.

9.5.3. Fomentar el intercambio de conocimientos entre países amazónicos para abordar problemas transfronterizos como la deforestación y contaminación.

9.5.4. Implementar estaciones de telemedicina y plataformas digitales para

atención en comunidades rurales.

9.5.5. Promover la inclusión económica de mujeres indígenas en emprendimientos sostenibles y cadenas de valor locales.

9.5.6. Crear cooperativas y pequeñas empresas que transformen recursos naturales amazónicos en productos de alto valor agregado.

9.5.7. Fortalecer la colaboración con redes globales de sostenibilidad y CTel para compartir tecnologías e innovaciones.

9.5.8. Crear rutas y actividades turísticas sostenibles lideradas por comunidades indígenas para generar ingresos y conservar el medio ambiente.

9.6. Estrategias para mejorar la articulación interinstitucional y la gobernanza del ecosistema CTel.

9.6.1. Diseñar marcos normativos inclusivos que integren sostenibilidad, territorialidad y saberes ancestrales para fortalecer la gobernanza local.

9.6.2. Establecer sistemas de comunicación centralizados para compartir información sobre proyectos y recursos, evitando duplicidades.

9.6.3. Implementar plataformas comunitarias que faciliten la toma de decisiones compartidas y la transparencia en la gestión de recursos.

9.6.4. Formalizar la participación de organizaciones de la sociedad civil y consejos consultivos indígenas en la formulación de políticas públicas.

9.6.5. Establecer procesos de consulta previa que garanticen la participación de comunidades indígenas en proyectos estratégicos.

9.6.6. Organizar mesas de diálogo regulares entre comunidades y autoridades para construir confianza y prevenir conflictos.

9.6.7. Desarrollar un sistema de indicadores para medir el impacto de las políticas públicas en el fortalecimiento de la gobernanza CTI en el territorio.

9.7. Estrategias para incrementar la disponibilidad y el acceso a los recursos financieros para la investigación, la innovación, el emprendimiento y el desarrollo tecnológico.

9.7.1. Establecer incentivos fiscales y económicos para proyectos que combinen sostenibilidad y desarrollo de cadenas de valor.

9.7.2. Crear fondos de crédito y líneas de financiamiento para proyectos de innovación tecnológica enfocados en la sostenibilidad ambiental.

9.7.3. Brindar asistencia técnica y apoyo económico a iniciativas agrícolas sostenibles y emprendimientos en sectores como el ecoturismo y productos no maderables.

9.7.4. Fomentar la colaboración público-privada para asegurar la disponibilidad y sostenibilidad de recursos financieros en el territorio.

9.7.5. Promover la participación en convocatorias internacionales de financiamiento para biodiversidad y cambio climático.

Parágrafo 2: El plan estratégico podrá ser modificado por el CODECTI, en atención a lo establecido en el Decreto 0979 de 2024—el cual reconoce a dicha instancia como la instancia máxima de gobernanza y articulación de la política, estrategias, asesoría y orientación en el sector de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), con los actores que desarrollan actividades dirigidas a fortalecer la capacidad científica, de desarrollo tecnológico y de innovación en el ámbito departamental y el distrito capital—y en conformidad con la Resolución 04118 de 2024 del Departamento de Amazonas, mediante la cual se adoptan las disposiciones del decreto nacional. En caso de suprimirse actividades, estas no podrán exceder el 20% del total de actividades consignadas en la presente ordenanza, debe adjuntarse la respectiva justificación técnica; mientras que, en caso de adicionarse actividades, no se establecerá un límite, siempre que cuenten con la aprobación de dicha instancia, se mantengan en coherencia con lo dispuesto en la Política Pública y se acompañen de un plan de ejecución, seguimiento, evaluación y financiamiento.

TÍTULO 4

DISPOSICIONES FINALES

ARTÍCULO DECIMO. Financiación. Para el cumplimiento de los objetivos de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas, las entidades involucradas en su ejecución gestionarán y priorizarán, en el marco de sus competencias y de acuerdo con el Marco Fiscal de Gasto de Mediano Plazo del respectivo sector, los recursos para la financiación de las acciones que se proponen. El desarrollo de las estrategias para cada uno de los títulos estará sujeto a las disponibilidades presupuestales que las unidades ejecutoras incorporan anualmente en el Presupuesto General del Departamento del Amazonas.

ARTÍCULO ONCEAVO. Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL). El proceso de seguimiento y evaluación de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación Departamental se realizará bajo las siguientes estrategias:

11.1. Indicadores. El objetivo de los indicadores es permitir la medición del avance, los logros y los impactos de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Amazonas. Estos indicadores permitirán realizar un seguimiento integral, la evaluación periódica y la retroalimentación continua de la implementación de la política, garantizando la transparencia, la eficiencia y la pertinencia de las acciones ejecutadas.

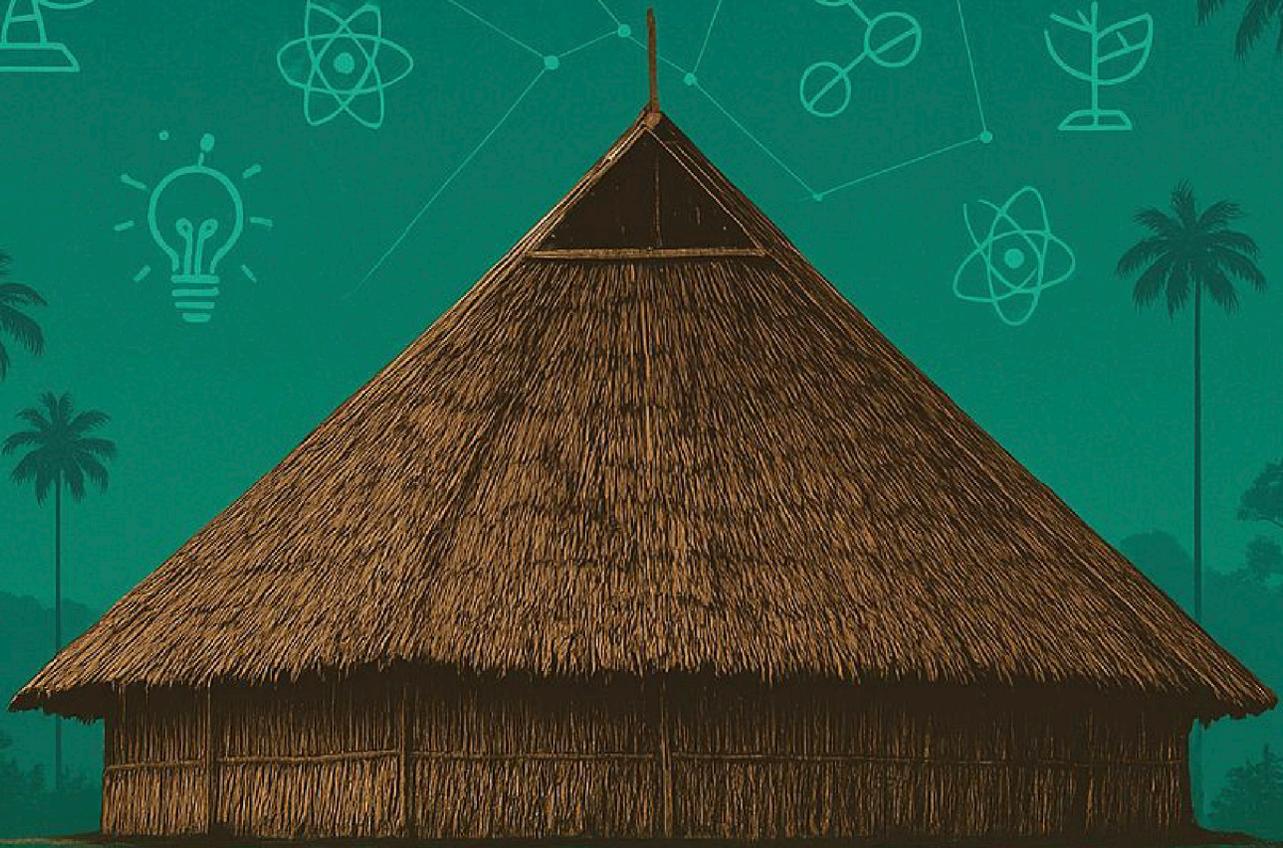
11.2. Aprendizaje. Se realizará un encuentro anual entre los actores de la quintuple hélice del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo que permitirá evaluar las percepciones de la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación y su plan estratégico, promoviendo la identificación de factores de éxito y barreras asociados, facilitando la incorporación de elementos transformativos y generando un aprendizaje profundo basado en una perspectiva de sistema necesario para adelantar la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación.

ARTÍCULO DOCEAVO. Vigencia y derogatorias. La presente ordenanza rige a partir de la fecha de su sanción y publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

POLÍTICA PÚBLICA

DE CIENCIA, TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN

DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS



Conocimiento ancestral y futuro compartido

