

Plan de acción para
las actividades de
**investigación,
desarrollo e
innovación
(i+d+i)** en
**Gestión de
Información**



Oficina de Gestión de la Información
Equipo de Gestión de Información Sectorial

Contenido

1. CONTEXTO.....	3
1.1 Lineamientos Nacionales	3
1.2 Lineamientos Internacionales.....	7
1.2.1 Componentes clave de la Estrategia de Transformación Digital	8
1.2.2 Declaración sobre innovación en el sector público - OCDE.....	12
1.2.3 Reporte sobre el Desarrollo Mundial 2021 - Datos para una vida mejor.....	13
2. DEFINICIONES BÁSICAS SOBRE I+D+i	17
3. PLAN DE ACCIÓN	21
3.1 Objetivo General	21
3.2 Estrategias.....	21
3.4 Factores Críticos de Éxito	22

1. CONTEXTO

Gracias a la creciente implementación de la Transformación Digital, se ha evidenciado un cambio significativo en la economía global, debido a la creación de nuevas oportunidades en la forma de desarrollar los procesos, hacer negocios y proveer servicios a la sociedad. Esto ha provocado que los líderes de diversas temáticas tengan que “volverse digitales”

En respuesta a la necesidad de modernizarse y desarrollarse en los ambientes virtuales, las instituciones han propuesto iniciativas de Transformación Digital que impulsa proyectos e inversiones en tecnologías. Sin embargo, la Transformación Digital, no es sólo infraestructura tecnológica, es fundamentalmente un ejercicio de innovación en los procesos, gestión de información y disposición de servicios, que impactan el modelo de negocio/operación.

La innovación tecnológica, comienza con el planteamiento de una estrategia que llevará al cambio organizacional, para adaptarse y responder continuamente a la economía digital, universalmente conectada. En consecuencia, las instituciones que sean lo suficientemente ágiles para evaluar su nivel de madurez y proponer las innovaciones, serán más eficientes y cumplirán su misión impactando el gobierno y la sociedad.

Para llegar a proponer la estrategia de innovación para la Transformación Digital se requiere tener en cuenta la cultura de las entidades y un liderazgo que esté dispuesto a impulsar cambios, generar conocimiento y nuevas propuestas de valor para el sector en que se desarrollan.

Esto es posible, si la innovación está soportada por una visión que permita implementar proyectos de Investigación y desarrollo tecnológico, aprovechando las oportunidades que desde el gobierno se han establecido para impulsar los temas de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En los siguientes apartados, se proponen los principales temas de articulación de la innovación y la Transformación Digital, desde el enfoque nacional e internacional, tomando los temas clave que sustentan su implementación.

Si bien, existe una gran diversidad de planteamientos, en este documento se destacan los lineamientos del alto gobierno que proponer el marco de políticas para su consolidación, desde lo nacional y se plantean temas relacionados con las tecnologías disruptivas y la visión de la transformación de los modelos de negocio para lograr mayor eficiencia, en el enfoque internacional.

Estos dos enfoques proponen aspectos fundamentales que fundamental la visión, estrategias e hitos del Plan de I+D+i propuesto para el sector minero energético, en cuanto a la gestión de información y la Transformación Digital.

1.1 Lineamientos Nacionales

El Gobierno de Colombia ha propuesto una estrategia transversal en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, a través del Pacto por la Transformación Digital de Colombia, definido como *Tecnologías de la información e Internet potenciados para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos*, a través

del cual se reconoce la oportunidad de hacer más fácil la vida de los ciudadanos y su interacción con el Estado mediante el uso de tecnologías digitales.

De acuerdo con el informe publicado por la OCDE, *en los últimos años Colombia ha adoptado importantes medidas para promover la transformación digital, pero debe seguir trabajando a fin de garantizar que toda la economía y todos los sectores de la sociedad se beneficien de la digitalización.*

El estudio Going Digital en Colombia (Digitalizando Colombia) evalúa el actual nivel de organización y adopción de las tecnologías digitales en el país y propone un plan para desarrollar un marco de políticas digitales integradas. El documento incluye una serie de propuestas políticas para mejorar la conectividad, incrementar la adopción y uso de las tecnologías digitales, promover la innovación digital, adaptar las habilidades y el mercado laboral a la economía digital, y aprovechar las nuevas oportunidades de crecimiento generadas por la transformación digital como parte de una Estrategia Digital Nacional para Colombia.

En este sentido, vemos que el gobierno nacional integra **el concepto de la innovación a la implementación de la transformación digital**, lo cual también se ve reflejado en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022, con la definición del Pacto Transversal por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI): un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro.

Los objetivos del pacto CTI se enfocan en: aumentar la inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación; estimular la colaboración entre universidades y empresas para una investigación con mayor impacto y *potenciar la innovación pública a través de herramientas para medir, fortalecer y articular capacidades de innovación*. La ruta al 2030 es “Nuestra sociedad y economía estarán fundamentadas en el conocimiento. Seremos reconocidos por promover la ciencia, la tecnología y la innovación a todo nivel con soluciones a problemas apremiantes del país. Con un alto nivel de innovación en las empresas, universidades que generan más y mejor conocimiento, realidades transformadas desde las comunidades y *con valor público creado desde el Estado*”.

En el mismo Pacto del PND, se plantearon los siguientes retos:

- Modernizar el arreglo institucional para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Duplicar la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación.
- Mejorar las condiciones para la investigación y la innovación.
- *Medir y evaluar a las entidades públicas, nacionales y territoriales, sobre sus capacidades en innovación pública.*
- *Fortalecer las capacidades de los servidores públicos colombianos para adelantar iniciativas de innovación pública.*
- *Facilitar la interacción con el sector privado para responder a desafíos públicos mediante enfoques innovadores.*

En este contexto, el Equipo de Innovación Pública (EiP) del Departamento Nacional de Planeación (DNP) estableció y desarrolló el modelo de Innovación Pública¹, con el fin de desarrollar los siguientes objetivos:



Fuente: EiP - DNP

Así el EiP ha definido que la “innovación pública va más allá de la innovación en el sector público. Esta se enfoca en combinar la creatividad y la colaboración para entender desafíos públicos complejos y construir nuevas respuestas ante ellos. En los procesos de innovación pública se exploran métodos y herramientas para generar valor público a través de medios más eficientes y participativos que los tradicionales”.

El trabajo del DNP a través de EiP se convierte en una valiosa oportunidad para que el sector minero energético se integre al ecosistema de innovación y enmarque sus estrategias a los objetivos de la innovación pública.

De otra parte, el 20 de diciembre de 2021, el Gobierno Nacional, a través del DNP y MinCiencias, aprobó la nueva política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel), con el objetivo de contribuir al crecimiento económico del país y a la solución de los retos globales, incluyendo las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios. Esta hoja de ruta entrará en vigor en 2022 y estará vigente hasta el 2031.

¹ https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/ModernizacionEstado/EiP/Infografia_Innovacion_Publica_PND.pdf

La política tiene ejes que permitirán asumir los tres grandes retos de la CTel: la generación de nuevo conocimiento; la productividad y la competitividad; y la equidad social y el desarrollo sostenible, de acuerdo con los siguientes temas:

Talento

Ruta estratégica para dinamizar las vocaciones de CTel en niñas, niños, adolescentes y jóvenes.
Reglamentación de la carrera administrativa de investigador.
Programa de estancias postdoctorales, dando prioridad a la vinculación en entidades del sector empresarial.

Generación de conocimiento

Diseño e implementación de la política de ciencia abierta.
Fortalecimiento de las ciencias básicas y la generación de nuevo conocimiento.
Programa de financiamiento basal para centros e institutos de I+D.
Estrategia para fortalecer el ecosistema científico.

Uso del conocimiento

Articulación de oferta en servicios de extensión tecnológica y capacidades gerenciales.
Instrumento de cofinanciación de programas y proyectos de I+D+i.
Relacionamiento entre entidades generadoras de conocimiento y la demanda del sector empresarial.

Apropiación del conocimiento

Programa de experimentación para impulsar proyectos de CTel con enfoque transformativo.
Creación de museos interactivos y centros de ciencia.
Lineamientos técnicos y conceptuales para comunicación pública y divulgación de la CTel.

Potencializadores

Reducción de barreras de género en la formación de capital humano y al interior de la comunidad científica.
Regionalización de la oferta de instrumentos de intervención del Gobierno nacional.
Política y agenda de internacionalización en CTel y diplomacia científica.

Dinamizadores del Sistema Nacional de CTel

Seguimiento a la implementación de las 5 misiones definidas por la Misión de Sabios.
Actualización normativa del sector CTel para facilitar el desarrollo de investigación e innovación.
Implementación de la metodología ArCo para la especialización de roles del Sistema Nacional de CTI.
Plan de acción para mejorar la articulación de los sistemas de información en CTI.

Financiación

Reglamentación del Marco de Inversión en CTel para definir metas de inversión sectorial en CTel.
Impulso a la Compra Pública de Innovación.
Desarrollo de mecanismos que generen incentivos para comprometer recursos en CTel.
Optimización del funcionamiento de regalías y beneficios tributarios para CTel.

Desde el punto de vista sectorial, el sector minero energético ha decidido firmemente comprometerse con la transformación para impulsar la reactivación sostenible de Colombia, la cual se traducirá en equidad, desarrollo y nuevas oportunidades para el país y sus regiones, en tres ejes estratégicos: Transición Energética, seguridad energética y diversificación y formalización minera².

Como soporte a los objetivos estratégicos sectoriales, se han propuesto acciones de fortalecimiento, entre las cuales se resalta la articulación del Gobierno de TI y Gobierno de Datos, el Modelo de Gestión de Información y por supuesto, el planteamiento de estrategias para lograr la Transformación Digital del Sector.

Sin embargo, aún no se ha establecido una estrategia para la investigación, desarrollo e innovación sectorial, que motive la participación de las entidades adscritas en los objetivos de la innovación pública propuestos en el Pacto de CTI del PND 2018 – 2022.

Por tal razón, la UPME como CIO ha propuesto integrar el Modelo de Gestión de Información, el pilar denominado I+D+i, a través del cual se formularán las principales acciones que permitirán un desarrollo dinámico del conocimiento sobre temas de Transformación Digital, que verdaderamente faciliten la identificación de los retos y la formulación de iniciativas para apropiar e implementar las tecnologías del a 4RI en el sector.

Esto es posible a través del reconocimiento de los lineamientos de gobierno, la política CTI, los instrumentos de implementación a través de MinCiencias y las instancias de coordinación y financiación de las iniciativas de innovación a nivel nacional.

1.2 Lineamientos Internacionales

La tecnología digital ha pasado de ser un habilitador clave de la eficiencia a convertirse en un impulsor fundamental de la innovación estratégica. En tal sentido, el marco de Transformación Digital es una de las mejores formas para que las instituciones se fortalezcan y se enfoquen hacia la excelencia en el cumplimiento de su misión. Para lograrlo es indispensable consolidar y disponer la información y los datos adecuados, con el fin de generar valor a través de la generación de productos y servicios.

La estrategia de Transformación Digital se convierte en un mapa personalizado para generar grandes modificaciones en los procesos misionales, lo cual requiere inversión financiera, tiempo y experiencia técnica, y garantizar que los equipos estén dirigidos por líderes técnicos altamente calificados y experimentados, para desarrollar los siguientes componentes:

² <https://www.oecd.org/newsroom/colombia-debe-impulsar-la-transformacion-digital-y-adoptar-medidas-adicionales-para-garantizar-que-toda-la-poblacion-comparta-los-beneficios.htm>

1.2.1 Componentes clave de la Estrategia de Transformación Digital

La agilidad empresarial, la resistencia y la productividad son los factores más importantes para determinar el éxito de cualquier organización, independientemente de sus características. Una estrategia de transformación digital bien trazada es imprescindible para aprovechar los avances de la tecnología, como motor para el crecimiento y consolidación del sector.

La estrategia de transformación digital para el sector minero energético consiste en definir una hoja de ruta detallada de los métodos y tecnologías necesarios para abordar la implementación de proyectos que permitirán a las instituciones mejorar sus procesos y procedimientos, su visión y el marco de acción para ejecutar su misión en un marco de transparencia y fortalecimiento de la relación con los usuarios y ciudadanos.

Una estrategia de transformación digital permite:

Realignar todo el modelo de planeación y gestión (MIPG) con un enfoque hacia las necesidades de los usuarios

Implementar iniciativas tecnológicas de alto valor y orientadas a resultados.

Establecer procesos de innovación que faciliten la aplicación de tecnologías disruptivas

Proponer nuevas formas de desarrollar la misión

De acuerdo con Qentelli³, se plantean siete componentes clave para la implementación de la estrategia de Transformación Digital:

1. Estrategia y liderazgo

La transformación requiere la mentalidad y la orientación correctas. Por lo tanto, la estrategia combinada con el liderazgo adecuado es el primer y más crucial componente de una estrategia de transformación digital eficaz.

El liderazgo visionario con la estrategia correcta de transformación digital puede conducir a un plan mejor, más fluido, más rentable y eficaz, sin perder de vista los objetivos estratégicos del sector, los cuales definen el propósito, los servicios y los resultados, y las partes interesadas a las cuales, el sector debe impactar con su gestión.

Con el fin de formular la estrategia de transformación digital, es necesario formar y contratar el equipo adecuado con líderes dirigidos por ejecutivos disruptivos. Algunas cualidades que tienen los líderes transformacionales son:

- Líderes ágiles al cambio: Dispuestos a probar nuevas tecnologías y volverse más adaptables y flexibles en su enfoque. Los líderes deben cultivar una cultura que acepte el cambio.
- Agentes de cambio decididos: Los líderes que pueden responder a la pregunta "por qué" de la transformación digital son más aptos para impulsar los procesos, esto significa que deben conocer e informar las razones que motivan la transformación digital.

³ <https://www.qentelli.com/thought-leadership/insights/digital-transformation-strategy-key-components>

- Con Visión de futuro: Tener una visión clara sobre el futuro y estar dispuestos, de manera proactiva, a comprometer los recursos e implementar los cambios necesarios para hacer realidad la visión.
- Tomadores de riesgos y experimentadores: El mayor riesgo es no correr ningún riesgo. En este mundo en constante cambio, la innovación de cualquier tipo es imposible si los líderes son incapaces de asumir riesgos. Los líderes ágiles al cambio y los que asumen riesgos o experimentadores son los que establecen oportunidades para la experimentación y la innovación.
- Capaces de asociarse: Líderes ágiles que adoptan de forma proactiva esquemas de asociación y colaboración. Sin ello, su competitividad se verá afectada.

Poseer estos elementos en el liderazgo, no es tarea fácil. Sin embargo, los líderes que dominen estos atributos impulsarán una transformación digital exitosa.

2. Cambio de cultura y comunicación

En el proceso de la transformación digital, se debe motivar un cambio cultural trascendental, debido a que siempre se encuentra resistencia al cambio.

La cultura es la piedra angular de cualquier programa de transformación digital exitoso. Por lo tanto, será útil si prepara a sus empleados con anticipación. La comunicación eficaz debe acompañar el proceso, para lograr el éxito en la implementación.

Se deben proponer la estrategia de comunicación y realizar sesiones de formación de los funcionarios de las instituciones, para preparar y acompañar el camino de la transformación.

3. Optimización de procesos

Cada tarea misional involucra numerosos procesos y operaciones que se pueden transformar para hacer que los flujos de trabajo sean más fluidos y fáciles. Por lo tanto, debe tener en cuenta la optimización de los procesos y sus relaciones, al formular la estrategia de transformación digital, de modo que se pueda lograr el máximo rendimiento.

4. Análisis e Integración de Datos

El análisis y la integración de datos contribuye a identificar puntos débiles o procesos que se pueden mejorar con el proceso de la transformación digital.

Si no se analizan los datos, es posible que se puedan resolver temas internos, sin embargo, su perspectiva estaría limitada en cuanto a las necesidades y requerimientos de los usuarios externos.

Una característica de la estrategia de transformación digital consiste en hacer las cosas más sencillas para los usuarios externos, con el fin de cumplir apropiadamente con la misión de las instituciones.

El análisis de datos y la circulación de sus resultados ayuda a identificar las mejores soluciones a los problemas, y por consiguiente, a proponer una mejor estrategia de transformación digital y aprovechar al máximo el proceso de transformación.

5. Tecnologías

Uno de los pasos más cruciales al diseñar la estrategia de transformación digital es identificar las tecnologías adecuadas. La implementación de tecnologías en las instituciones del sector, requerirá una gran inversión financiera. Por lo tanto, para evitar la necesidad de recursos adicionales, debe hacerse correctamente.

Ya sea que esté tratando con la actualización de sistemas antiguos, la modernización de aplicaciones o la implementación de sistemas digitales completamente nuevos, se debe seleccionar la tecnología más adecuada.

Algunas tecnologías de la cuarta revolución industrial que hacen parte de la visión de la transformación digital son:

Plataformas distribuidas y en la nube

De acuerdo con Gartner, para 2025, la mayoría de las plataformas de servicios en la nube proporcionarán al menos algunos servicios en la nube distribuidos que se ejecutarán en el lugar donde se necesiten. Esto se traducirá en la optimización de la capacidad humana, es decir, en aprovechar tiempos excedentes de las personas, en otras capacidades de valor agregado, que pueden mejorar la eficiencia de los equipos.

De otra parte, se están tomando decisiones estratégicas al adoptar soluciones tecnológicas basadas en API para lograr la agilidad institucional, acelerar las nuevas ideas y generar un nuevo valor en los activos de información existentes.

Además, la pandemia ha acelerado la transformación digital en muchas áreas, especialmente mediante el uso de tecnologías de próxima generación como blockchain o tecnología de contabilidad distribuida.

Análisis de datos e inteligencia artificial

Los datos han ocupado un lugar central en cualquier estrategia de transformación digital, debido a su impacto en los procesos de toma de decisiones y en el mejoramiento de las operaciones institucionales. En tal sentido, se deben abordar acciones para convertir el volumen creciente de datos en hubs de información y laboratorios que permitan procesar y utilizar tecnologías de automatización para la explotación eficiente de los datos.

Con los pilares centrales de la ingeniería de Inteligencia Artificial (IA): DataOps, ModelOps, MLOps y DevOps, una sólida estrategia de ingeniería de IA facilita la escalabilidad, el rendimiento, la interpretabilidad y la fiabilidad de los modelos implementados.

Experiencia digital y realidad digital

Con la pandemia y la capacidad de trabajar y hacer transacciones desde cualquier lugar, se han creado grandes oportunidades para rediseñar procesos, actividades operativas, servicios y canales de comunicación, entre otros temas.

Al liberar el poder de las interfaces de próxima generación, pantallas inteligentes que se enriquecen con algoritmos y tecnologías inteligentes como Internet de las Cosas (Internet of Things- IoT), las organizaciones optimizan el desempeño individual y de equipo y personalizan la experiencia de los usuarios, de forma personalizada.

Estas organizaciones inteligentemente tejidas se están convirtiendo en mejores tomadores de decisiones al acceder a mejor información y responder con mayor habilidad.

Tener claridad en la implementación de nuevas tecnologías, permitirá:

- Implementar la transformación digital sin problemas
- Invertir los recursos de manera óptima
- Crear operaciones preparadas para el futuro

6. Estructura del equipo

La transformación digital no se trata de herramientas, se trata de personas, dice Harvard Business Review. Por lo tanto, la estructura del equipo es un factor determinante para obtener los resultados esperados de la estrategia de transformación digital.

La estructura del equipo debe decidirse de acuerdo con el tamaño del proyecto. La estrategia de transformación digital debe estar bien equilibrada y debe comprender:

Líder de Transformación Digital: con el modelo de arquitectura digital y un plan de implementación bien definido, el equipo debe tener un líder ágil que pueda ser Director de Transformación Digital o Director Digital o Director de Innovación Digital o Director de Tecnología o Director de Información. etc.

Líderes (Champions/ninjas): el equipo central de experiencia digital está conformado por los especialistas en diferentes campos de la tecnología y de la gestión de la información.

Desarrolladores y diseñadores: Deben tener competencias y habilidades en las áreas de desarrollo, diseño, codificación y ciencia de datos e ingenieros de IA, y en general, en temas de la cuarta revolución industrial.

La metodología también influirá en la estructura del equipo. Por ejemplo, si se opta por la metodología ágil, se necesitará un equipo más grande con varios subequipos más pequeños con objetivos específicos.

Para garantizar el éxito de la Transformación Digital, se deben complementar los equipos, es decir, contar con el grupo de talentos existente y contratar un equipo con especialistas experimentados en temas de la transformación digital.

El objetivo final es crear equipos de alto rendimiento en los que todos sean responsables del éxito del portafolio de proyectos de Transformación Digital. Es fundamental que el líder y los jefes de proyecto sean eficaces, promuevan el trabajo en equipo y sean buenos comunicadores. El papel del líder es eliminar los cuellos de botella para que el equipo marche hacia los objetivos comunes.

La metodología ágil es importante para cualquier cambio transformacional, incluida la transformación digital, ya que garantiza que los procesos misionales y los temas de tecnologías y gestión de información estén en la misma página y ejecuten la visión de futuro, en este caso para el sector minero energético.

7. Resultados

Los resultados de la Transformación Digital siempre serán diferentes según las prácticas que se elijan y las tecnologías que se implementen. Se deben tener en cuenta los resultados iniciales y planificar las estrategias a largo plazo para escalar la Transformación Digital y alcanzar nuevos objetivos a medida que las instituciones evolucionan.

El equipo de Transformación Digital debe ser lo suficientemente flexible para ver los resultados y realizar cambios si es necesario. Los indicadores de gestión permiten identificar si se están cumpliendo todos los requisitos.

Para finalizar, el concepto de “agilidad” es clave en la estrategia de Transformación Digital. Por tal razón, es necesario seguir la estrategia que se ha formulado, pero también estar atentos a los cambios que se puedan presentar. Esto es posible, mediante la agregación y normalización de datos con la capacidad de procesamiento y visualización en panel de control en tiempo real, retomando elementos del marco de IA.

1.2.2 Declaración sobre innovación en el sector público - OCDE⁴

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en su rol de organización internacional encargada de diseñar “mejores políticas” para una vida mejor, promueve la prosperidad, la igualdad, las oportunidades y el bienestar para todas las personas. Trabaja con los países para establecer estándares internacionales y proponer soluciones a retos sociales, económicos y medioambientales, a partir de la recopilación de datos, análisis y conocimientos y el intercambio de buenas prácticas.

La OCDE, adoptó en mayo de 2019, la Declaración Sobre Innovación en el Sector Público, con el fin de “legitimar la innovación como centro y estrategia del funcionamiento de las instituciones del sector público y en el trabajo diario de los servidores públicos”. La Declaración busca apoyar, mejorar y expandir la innovación para alcanzar una variedad de desafíos y para tomar ventaja de nuevas oportunidades.

La Declaración se origina a partir del reconocimiento del papel que juegan los gobiernos para establecer un marco político y jurídico que permita crear economías y sociedades sustentables, y

⁴ OCDE, Declaración sobre Innovación en el Sector Público, OECD/LEGAL/0450. <https://oecd-opsi.org/wp-content/uploads/2018/11/Declaraci%C3%B3n-Espanol.pdf>

crear una estrategia efectiva de los servicios públicos esenciales para todos. Plantea los objetivos que tienen los gobiernos, el contexto de operación del sector público, la necesidad de generar impacto a través de la innovación de manera consistente y confiable, para atender los desafíos actuales y futuros.

Se plantea un enfoque de portafolio para la gestión de la innovación, el cual implica:

- a. Innovación orientada a la mejora, fortalece y lleva a otro nivel las prácticas actuales, logra eficiencias y mejores resultados, y se basa en las estructuras existentes;
- b. Innovación orientada a la misión, logra ambiciones y prioridades claras, desarrollando nuevos métodos y enfoques según sea necesario;
- c. Innovación adaptativa, responde a un entorno cambiante y fomenta la curiosidad por interpretar y responder a los cambios en la sociedad y en la tecnología;
- d. Innovación anticipatoria, explora y se involucra con la incertidumbre en torno a temas emergentes que darán forma a prioridades y compromisos futuros;

Los firmantes de la Declaración se comprometieron a:

- Adoptar y mejorar la innovación en el sector público
- Alentar y brindar herramientas a todos los servidores públicos para innovar
- Cultivar nuevas alianzas e involucrar diferentes voces: conectar diferentes actores
- Apoyar la exploración, la iteración y las pruebas
- Difundir lecciones y compartir prácticas

41 países han suscrito la Declaración. Colombia la suscribió públicamente en el marco de la reunión de esta Organización y el Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) de la red sobre gobierno abierto e innovador en América Latina y el Caribe, realizado en noviembre de 2019.

El proceso que fue liderado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), como mecanismo para impulsar la agenda plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. “Con este documento es claro que la innovación sigue siendo un área emergente de investigación y práctica, además refuerza la voluntad del gobierno colombiano por la agenda de innovación pública”, expresó el Subdirector General sectorial del DNP.

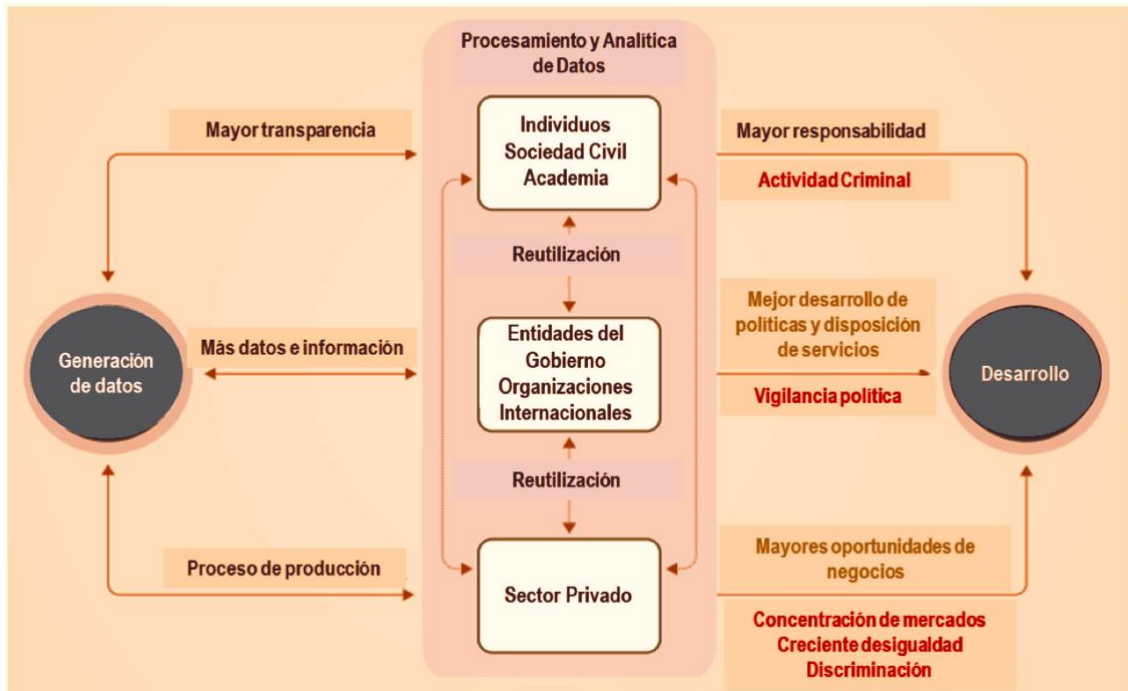
1.2.3 Reporte sobre el Desarrollo Mundial 2021 - Datos para una vida mejor⁵

En la visión del desarrollo 2021, el Banco Mundial planteó dos preguntas fundamentales. Primero, ¿cómo pueden los datos promover mejor los objetivos de desarrollo? En segundo lugar, ¿qué tipo de arreglos de gobernanza se necesitan para respaldar la generación y el uso de datos de una manera segura, ética y segura, al mismo tiempo que entregan valor de manera equitativa? Las innovaciones tecnológicas recientes han dado lugar a un aumento masivo de la disponibilidad de datos granulares en tiempo real. Estas innovaciones en la generación de datos crean nuevas oportunidades para mejorar el desempeño económico de los países, instituciones, empresas; para la reutilización de datos para mejorar el diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas y para

⁵ <https://wdr2021.worldbank.org/es/the-report/>

ayudar a las personas y las comunidades a tomar mejores decisiones al acceder a más información y conocimiento.

Los datos pueden conducir a una vida mejor a través de múltiples canales. Los gobiernos pueden utilizar los datos para mejorar los programas, las políticas y la focalización de los escasos recursos en las personas y áreas marginadas. El sector privado puede utilizar los datos para impulsar modelos comerciales basados en plataformas que estimulen la actividad económica y el comercio internacional de servicios. Y las personas, empoderadas por los datos, pueden tomar mejores decisiones y hacer que los gobiernos rindan cuentas (ver la siguiente Ilustración, donde los Impactos positivos en verde, impactos negativos en rojo).



Fuente: World Development Bank Report 2021.

Desde un contexto de innovación, los datos crean valor económico y social, que se puede multiplicar mediante la reutilización en diversos procesos. Sin embargo, las economías de escala en el análisis de datos crean incentivos para la centralización de datos, los cuales pueden conducir a la concentración del poder económico y político.

Esta centralización crea barreras para la reutilización de datos, lo que evita que los datos se entreguen en todo su potencial de desarrollo, al tiempo que aumenta la posibilidad de que los datos se manejen incorrectamente. Las crecientes preocupaciones sobre los riesgos asociados con el uso indebido de datos y las desigualdades en los sistemas de datos globales están moderando cada vez más el entusiasmo sobre el potencial de los datos para promover los objetivos de desarrollo.

Los datos pueden estar sujetos a abuso a través de múltiples canales. Por ejemplo, un gobierno podría usar datos para llevar a cabo vigilancia política o apuntar a ciertos grupos sociales para

discriminarlos. Los actores del sector privado podrían explotar el poder de mercado que surge de los datos para aprovechar a sus clientes. O las personas podrían acceder a los datos de forma ilegal con fines delictivos.

Los arreglos de gobernanza para abordar estas preocupaciones aún son incipientes, particularmente en los países de bajos ingresos. Los marcos legales y regulatorios para los datos están incompletos, con lagunas en las salvaguardas críticas (como la ciberseguridad, la protección de datos y los flujos de datos transfronterizos) y existe escasez de medidas para permitir el intercambio de datos (como las licencias abiertas y la interoperabilidad). Incluso en los casos en que existen marcos de gobernanza de datos incipientes, existe una escasez de instituciones con la capacidad administrativa, la autonomía de toma de decisiones y los recursos financieros necesarios, lo cual limita los objetivos de transparencia y acceso a la información.

Los planteamientos del Reporte del Banco Mundial evidencian una serie de situaciones que limitan la producción, el análisis, el procesamiento, la administración y el acceso a datos e información relevantes y necesarios para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible y los programas del gobierno, enmarcados en el PND 2018 – 2022 y sus correspondientes pactos.

En este contexto, la formulación e implementación de acciones de I+D+i son indispensables para dar soluciones adecuadas a la gestión de la información pública, en este caso, al que corresponde al sector minero energético. De esta manera tanto los individuos, como las organizaciones de la comunidad, el sector privado y en general, los ciudadanos podrán aprovechar los esfuerzos coordinados de las instituciones del sector, ya que a través de estrategias como la de Gobierno y Calidad de Datos, la Infraestructura de Datos Espaciales y el Sistema Estadístico Sectorial, entre otras, podrán acceder de manera equitativa a las oportunidades económicas y de impacto social que son producto del dinamismo que la Transformación Digital ha motivado en el sector público.

Como un nivel avanzado de implementación de los programas de consolidación de datos, el Reporte del Banco Mundial plantea que se debe avanzar hacia un sistema nacional integrado de datos. En el contexto colombiano, esto significa que es necesario consolidar los sistemas de información sectoriales con un enfoque de I+D+i, para garantizar una implementación acorde con la diversidad de actores institucionales, arquitecturas de información, plataformas tecnológicas y usuarios que demandan datos e información de valor agregado para soportar la gran diversidad de aplicaciones.

Así el Banco Mundial en su reporte, plantea los siguientes temas estructurales para la consolidación del Sistema Integrado de Datos:

- Al crear un sistema de datos integrado, los países pueden aprovechar todo el valor de los datos para el desarrollo. El sistema debe proporcionar un marco para la producción, el flujo y el uso de datos confiables y equitativos.
- Un sistema de datos integrado se basa en un enfoque de gobernanza de datos que es intencional, de todo el gobierno y de múltiples partes interesadas. Los pasos necesarios para implementar dicho sistema dependen de la madurez de los datos del país, y por supuesto de los sectores.
- Para ser sostenible, un sistema nacional integrado de datos debe mejorarse continuamente. Esto dependerá de contar con recursos humanos altamente calificados en el gobierno, la sociedad civil, la academia y el sector privado.

- La protección de datos sólida es fundamental para construir un sistema de datos nacional integrado. A medida que se amplía el alcance de un sistema de este tipo, aumentan los beneficios económicos, sociales y de desarrollo, al igual que los requisitos de protección de datos.

Desde el punto de vista sectorial, es importante tomar en cuenta la propuesta del sistema nacional integrado que plantea el Banco Mundial, ya que da una visión integradora e innovadora sobre la articulación de los componentes de datos, actores, pilares y fundamentos para su adecuada implementación, como se muestra en la siguiente Ilustración:



Fuente World Development Bank Report 2021.

Finalmente, el Reporte sobre el Desarrollo Mundial 2021 aboga por un enfoque intencional, integral, de múltiples partes interesadas y colaborativo para construir un sistema de datos nacional integrado que tenga como objetivo maximizar los beneficios de desarrollo de los datos al tiempo que se minimizan los riesgos. Este enfoque tiene en cuenta a los que ahora quedan fuera o marginados de la economía de los datos.

2. DEFINICIONES BÁSICAS SOBRE I+D+i

A nivel nacional, Colciencias hoy MinCiencias en conjunto con el DNP y el MINTIC, el Ministerio de Comercio Industria y Turismo y el Ministerio de Educación Nacional prepararon la Guía Sectorial para la formulación y evaluación de Programas y Proyectos de inversión pública en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)⁶. La guía consiste en un manual metodológico adoptado a través de la Resolución 740 de 2015 y por el Sistema General de Regalías – SGR- para el Fondo de ciencia, Tecnología e Innovación – FCTel - por medio de los soportes normativos de la Comisión Rectora del Sistema General de Regalías (Acuerdos 027 y 028 de 2015).

Esta Guía actualiza la información para identificar las diferentes tipologías de proyectos y actividades científicas, tecnológicas y de innovación que pueden ser objeto de financiación, soportándose en las definiciones del Manual de Frascati y Manual de Oslo (OCDE), las definiciones de la política de CTel y las experiencias aprendidas en el marco del FCTel-SGR.

De esta guía se extraen las principales definiciones de temas asociados con proyectos de CTI, con el interés de mostrar las diversas modalidades en las que el sector minero energético podría participar para formular proyectos de I+D+i y vincularse a las iniciativas nacionales que se están desarrollando en el marco de la CTI.

I+D+i: Investigación, Desarrollo e Innovación

ACTI: Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación

CDT: Centros de Desarrollo Tecnológico

PCTI: Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación

ASCTI: Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación

TCT: Transferencia de Conocimiento y Tecnología

SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

SRCTI: Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación

SGR: Sistema General de Regalías

FCTel: Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación

⁶ <https://minciencias.gov.co/portafolio/gestion-territorial/guia-sectorial/documento>

Investigación y Desarrollo Experimental

La investigación y el desarrollo experimental (I+D), comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de manera sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones.

El criterio básico es la existencia de un elemento apreciable de novedad y la resolución de una incertidumbre científica o tecnológica. Es necesario tener en cuenta que las actividades estén orientadas a la búsqueda del entendimiento fundamental y si tienen o no consideraciones de uso determinado por las empresas, las comunidades científicas, la sociedad en general, u otros actores.

Los proyectos de I+D pueden tener las siguientes tipologías:

Investigación Básica

Consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada, independientemente del área del conocimiento.

Investigación Aplicada

Consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico, independientemente del área del conocimiento. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados.

Desarrollo Experimental

Consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o la mejora sustancial de los ya existentes.

Centros de Investigación

Se definen como organizaciones públicas o privadas independientes, con personería jurídica, o dependientes de otra persona jurídica que tienen como misión institucional desarrollar diversas combinaciones de investigación (básica o aplicada) con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico. Los centros de investigación pueden prestar servicios técnicos y de gestión a sus posibles beneficiarios, pueden estar orientados a la generación de bienes públicos de conocimiento para el país, como también tener una orientación a la generación de conocimiento para la competitividad del país y su aplicación mediante procesos de desarrollo tecnológico.

Fortalecimiento de Centros de Investigación

El fortalecimiento de un centro de investigación se define como el conjunto de actividades tendientes a incrementar su capacidad de investigación y la excelencia científica en las áreas

estratégicas declaradas por el centro, promover su articulación con los sectores a nivel nacional, su inserción en el ámbito internacional, su visibilidad y posicionamiento.

Centros de Desarrollo Tecnológico

Los centros de desarrollo tecnológico (CDT) se definen como organizaciones públicas o privadas, con personería jurídica propia o dependientes de otra persona jurídica, cuyo objeto social es el desarrollo de actividades de generación, adaptación y transferencia de tecnología e investigación aplicada destinada a generar mejoras competitivas del sector productivo.

Para ello, cuentan con una masa crítica de personal de planta, disponen de equipos apropiados con su misión, realizan programas y proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología, prestación de servicios tecnológicos y extensión tecnológica. La mayor ponderación de la producción de los CDT se relaciona con: productos tecnológicos, productos empresariales, regulaciones, normas, consultorías tecnológicas

Fortalecimiento de Centros de Desarrollo Tecnológico

El fortalecimiento de un centro de desarrollo tecnológico se define como el conjunto de actividades tendientes a incrementar su capacidad de generar investigación aplicada, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación en las áreas estratégicas misionales, promover su articulación con los sectores productivos a nivel nacional y apoyar su inserción en el ámbito internacional para su visibilidad y posicionamiento.

Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación

La Apropiación Social de la CTel es un proceso intencionado de comprensión e intervención en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, que tiene como objetivo ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico-tecnológico, y propiciar las sinergias entre sectores académicos, productivos, estatales, incluyendo activamente a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.

De esta manera, se espera que los proyectos de Apropiación Social de la CTel, busquen la democratización del conocimiento científico-tecnológico, incentivando el espíritu crítico del ciudadano, la promoción y la consolidación de una cultura científica, en la que los diversos actores sociales aprecien y valoren esta forma de conocimiento y lo usen para resolver problemas de su cotidianidad. En este sentido se apoyarán proyectos de Apropiación Social de la CTel que desarrollen procesos que incluyan de forma integral los siguientes componentes, además de un componente de sostenibilidad financiera, técnica y social:

- a. Participación ciudadana en CTel: este componente busca integrar mecanismos de participación ciudadana que superen procesos netamente consultivos, a través de los cuales el ciudadano se sienta co-gestor y co-responsable de los desarrollos científicotecnológicos que pueden tener implicaciones e impactos en su contexto local y regional.
- b. Comunicación de la CTel: este componente deberá contemplar el diseño de estrategias de comunicación que favorezcan el diálogo reflexivo, contextualizado y crítico para la comprensión y la formación de opinión sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

c. Intercambio de conocimientos: en este componente se espera el diseño e implementación de metodologías que propicien el intercambio de conocimientos científico–tecnológicos con otros saberes y experiencias, para su efectiva integración a contextos locales.

d. Gestión del conocimiento para la apropiación social de la CTel: este componente deberá integrar procesos de documentación, medición, evaluación y socialización del desarrollo y resultados del proyecto, con el fin de generar nuevo conocimiento en torno a los procesos de apropiación social de la CTel.

Considerando que el gobierno colombiano tiene una estructura de I+D+i muy bien establecida, que comprende las políticas, procedimientos, guías, incentivos y su relación con el Sistema General de Regalías, se propone establecer una relación interinstitucional con MinCiencias, con el fin de acceder a las convocatorias, proponer estrategias, considerar mecanismos de financiación y el establecimiento de una estructura organizativa que soporte los componentes de I+D+i, en el sector minero energético, a mediano y largo plazo.

3. PLAN DE ACCIÓN

El Plan de acción de I+D+i en temas de gestión de información para el sector minero energético, propone en su primera versión, abordar el marco nacional y entender la visión internacional, como marco de acción para iniciar el análisis de los avances de las instituciones adscritas al sector, en temas relacionados con la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Hasta el momento el sector minero energético ha avanzado en proponer lineamientos para el establecimiento del Gobierno de TI y el Gobierno de Datos, así como la implementación de proyectos enmarcados en la formulación de los Planes de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones (PETIC), entre los cuales se encuentran iniciativas para la gestión de la información. Sin embargo, no existe una estrategia de innovación y gestión del conocimiento que implemente los lineamientos del Departamento Administrativo de la Función Pública, en cuanto a la articulación con el MIPG⁷.

Con el fin de proponer el Plan de Acción de I+D+i se propone adoptar los lineamientos y el Ciclo de implementación de la política de gestión del conocimiento y la innovación de la Función Pública, considerando que plantea una propuesta actualizada y coherente con los lineamientos nacionales sobre Transformación Digital, Gestión del Conocimiento e Innovación Pública, enfocándose a fortalecer las capacidades de las instituciones para implementar tecnologías de la 4RI.

A continuación, se plantean los objetivos y estrategias del Plan de Acción de I+D+i para el sector minero energético:

3.1 Objetivo General

Diseñar y establecer la estructura de Innovación y Gestión del Conocimiento del sector minero energético, con el fin de consolidar la gestión de información para la Transformación Digital, la generación de valor público y la integración al ecosistema de innovación pública del gobierno de Colombia.

3.2 Estrategias

1. Analizar y proponer los lineamientos de implementación del Ciclo de Innovación y Gestión del Conocimiento del sector minero energético, de manera articulada con el MIPG
2. Formular los proyectos sectoriales de Transformación Digital (4RI) a 2025 y proponer las acciones para consolidar los resultados de innovación y gestión del conocimiento
3. Formular la propuesta de implementación del Laboratorio de Datos e Información del Sector Minero Energético
4. Gestionar con MinCiencias, DNP y MINTIC la participación del sector minero energético en el ecosistema de innovación pública

⁷ Guía para la implementación de la gestión del conocimiento y la innovación en el marco del modelo integrado de planeación y gestión (MIPG) -

3.4 Factores Críticos de Éxito

De acuerdo con el Plan de capacitación, asistencia técnica y difusión, se plantearon los siguientes temas para el pilar de I+D+i:

- Investigación y ciencia de datos
- Computación en la Nube
- Big Data
- Inteligencia Artificial
- Internet de las Cosas
- Analítica geoespacial
- Infraestructura de Datos
- Métodos estadísticos avanzados

Estos temas se han propuesto como una primera aproximación a los temas en los que las entidades del sector pueden avanzar con los recursos y el nivel de madurez que han desarrollado, tomando como base los avances en cuanto a la implementación de la Arquitectura Empresarial y el Gobierno de Datos.

Sin embargo, para crear y consolidar una estructura de innovación y gestión del conocimiento, se requiere dimensionar las capacidades institucionales, la conciencia y el compromiso por optimizar y automatizar los procesos misionales y consolidar una cultura de generación de conocimiento a partir de la implementación proceso de gestión de información.

Para lograrlo es indispensable que las instituciones conozcan la importancia de dimensionar los activos de información y sus aplicaciones, el potencial de explotación en la toma de decisiones basada en datos y el impacto de las innovaciones en el desarrollo social, económico y ambiental.

Existen muchos mecanismos, guías, normativas e instrumentos del gobierno nacional que buscan impulsar la Transformación Digital. Por tal razón, existen grandes oportunidades para que en el sector minero energético se establezcan las bases firmes para documentar e implementar los procesos de innovación y gestión del conocimiento, las cuales dependen en gran medida del desarrollo del talento humano y su compromiso por el cambio.

Se destaca la Guía para la implementación de la gestión del conocimiento y la innovación en el marco del Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), elaborada por el Departamento Administrativo de la Función Pública, en la cual se dan lineamientos técnicos y pedagógicos para el cumplimiento de la política de gestión del conocimiento y la innovación (GESCO+I). Con estos lineamientos se busca fortalecer la generación de conocimiento y la innovación y la adecuada aplicación del modelo integrado de planeación y gestión (MIPG), de este modo, generar valor público. En el marco del MIPG, la gestión del conocimiento y la innovación resalta la importancia de conservar y compartir el conocimiento de las entidades del Estado con el fin de dinamizar el ciclo de la política pública y facilitar el aprendizaje, la adaptación a nuevas tecnologías, la interconexión de conocimiento interno y la promoción de buenas prácticas de gestión. También, fortalece de forma

transversal las demás dimensiones del MIPG en la medida que busca que las entidades mejoren su gestión, aprendan de sí mismas y de su entorno a través de la generación, captura, evaluación y distribución del conocimiento que producen (Función Pública, 2019).

La recomendación más importante para la implementación del Plan de Acción de I+D+i es establecer el compromiso de la Alta Dirección por la innovación, la formación y consolidación de los líderes y equipos de I+D+i y integración con el sistema de innovación pública, con el fin de conocer los mecanismos que el gobierno nacional ha dispuesto para impulsar de manera práctica, los conceptos de la Transformación Digital.



@upmeoficial



upme(oficial)



www.upme.gov.co