



Plan de Transformación Digital

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. LINEAMIENTOS Y ESTÁNDARES APLICABLES A LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL PÚBLICA	5
3. MISIÓN Y VISIÓN DIGITAL	6
2.1. MISIÓN DE LA ENTIDAD	7
2.3. VISIÓN DIGITAL.....	7
4. OBJETIVOS DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL MEN	8
5. ESTRATEGIA PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL	9
6. EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL	11
7. ESTADO ACTUAL	12
7.1 IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS	12
7.1.1 <i>Personas y cultura digital</i>	12
7.1.2 <i>Procesos digitales</i>	14
7.1.3 <i>Datos y analítica</i>	16
7.1.4 <i>Tecnología</i>	18
7.2. ESTADO DE MADUREZ DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL MINEDUCACIÓN	19
7.3 MAPA DE CALOR Y PROCESOS CLAVES.....	21
8. ESTADO AL QUE QUEREMOS LLEGAR	22
8.1 INDICADORES PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	22
8.2 HOJA DE RUTA.....	27
8.3 PLAN PARA ELIMINAR BARRERAS	38
8.4 PLAN DE GESTIÓN DEL CAMBIO CULTURAL	40
8.4.1 <i>¿Qué se entiende por Gestión del Cambio?</i>	41
8.4.2. <i>El modelo ADKAR®</i>	43
8.4.3 <i>Iniciativas de gestión de cambio en el MinEducación</i>	48
8.5. PLAN DE CAPACITACIÓN TRANSFORMACIÓN DIGITAL MINEDUCACIÓN - 2021	50
8.6 TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL	54





Plan de transformación Digital

8.6.1 Internet de las cosas (IoT).....	55
8.6.2 Inteligencia artificial (IA)	55
8.6.3 Big Data	57
8.6.4 Blockchain.....	58
8.6.5 Automatización robótica procesos - RPA.....	59
8.6.6 ICR (Intelligent Character Recognition)	64
8.6.7 X- Road - Interoperabilidad.....	65
8.6.8. Las 10 predicciones estratégicas en la tecnología para la próxima década	67
8.7 ALINEACIÓN PETI Y PLAN ESTRATÉGICO Y DE ACCIÓN.....	71

9. ANEXOS

72



Índice de tablas

Tabla 1.Brechas - Personas y Cultura digital	13
Tabla 2.Procesos digitales	15
Tabla 3.Brechas, Datos y Analítica	17
Tabla 4.Brechas - Tecnología	19
Tabla 5.Resultado de priorización de iniciativas de transformación digital	21
Tabla 6.Indicador 0-1 Índice de madurez digital	23
Tabla 7.Indicador 02 - satisfacción de los colaboradores	24
Tabla 8.Competencias digitales	25
Tabla 9.Indicador 04 - servicios automatizados con herramientas 4RI	26
Tabla 10.Plan para eliminar barreras	39
Tabla 11.Plan de transferencia de conocimiento 2022	50
Tabla 12.Sesiones con el equipo de transformación distrital 2022	53

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Fases de la transformación digital	9
Ilustración 2.Equipo de transformación digital	11
Ilustración 3.Personas y cultura digital	13
Ilustración 4Procesos digitales.	15
Ilustración 5.Datos y analítica	17
Ilustración 6.Tecnología	18
Ilustración 7.Índice de madura digital - MinEducación	20
Ilustración 8.Nivel de madurez digital. MinEducación (2021) Interpretación	20
Ilustración 9.Mapa de ruta.	27
Ilustración 10.Aquitectura de CRM	31
Ilustración 11.Registro calificado vigente	34
Ilustración 12.Servicio 8 ciudadanos digitales base	37
Ilustración 13.Modelo ADKAR	43
Ilustración 14.Estrategia campeones TI	49
Ilustración 15.Cuadrante mágico de gartner RPA 2020	62
Ilustración 16.Predicciones de Gartner	68



1. Introducción

El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, Pacto por Colombia, pacto por la equidad y reglamentado por la Ley 1955 de 2019, artículo 147 dispone que las entidades de orden Nacional deben incorporar en sus planes de acción el componente de transformación digital¹.

La Transformación Digital corresponde al proceso de explotación de tecnologías digitales que tiene la capacidad de crear nuevas formas de hacer las cosas en todos los sectores de la administración pública, generando nuevos modelos de desarrollo, procesos y la creación de productos y servicios, que a su vez producen valor, principalmente a través de la digitalización que representa la conversión de datos y procesos análogos hacia formatos que pueden ser entendidos y procesados por máquinas².

En consecuencia de lo anterior, la Oficina de Tecnología y Sistemas de Información – OTSI del Ministerio de Educación Nacional - MinEducación, ha desarrollado una estrategia para adelantar el proceso de incorporación de la Transformación Digital en la entidad basada en cuatro fases: Entender de qué se trata el proceso, preparar la transformación digital en el MinEducación, crear el camino y poner en marcha la transformación, las cuales están definidas en el Marco de la Transformación Digital para el Estado Colombiano de junio de 2020³ que fue definido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones - MinTIC.

“No es posible resolver los problemas de hoy con las soluciones de ayer”.

Roger Van Oech

¹ Ley 1955 de 2019 Art. 147 y Art. 148; Directiva Presidencial 02 del 2 de abril de 2019. Documento CONPES – Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial

² Decreto 1263 de 2022. Lineamientos y estándares de la Transformación Digital

³ Marco de la Transformación Digital para el Estado Colombiano, MinTIC, 2020



2. Lineamientos y estándares aplicables a la transformación digital pública

Mediante el Decreto 1263 de 2022 por el cual se modifica el Decreto Único Reglamentario del del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Decreto 1078 de 2015), se definieron los lineamientos y estándares aplicables a la Transformación Digital Pública que deben cumplir todas las entidades públicas del país. Entre los lineamientos y estándares allí definidos se tienen los siguientes:

Uso de la infraestructura de datos. El uso y aprovechamiento de datos es fundamental para la transformación digital pública del país, teniendo en cuenta el Plan Nacional de Infraestructura de Datos establecido en la Resolución 460 de 2022, el habilitador de Seguridad y Privacidad y la línea de acción de decisiones basadas en datos establecidos en la Política de Gobierno Digital (PGD).

Interoperabilidad. El intercambio de información entre entidades debe darse de manera segura y ágil para potenciar el funcionamiento del Estado en beneficio de la ciudadanía, conforme a los principios señalados en la Ley 1581 de 2012, o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

Proyectos relacionados con digitalización y automatización de trámites, servicios, procesos y vinculación al Portal Único del Estado Colombiano: Propender por el uso de mecanismos tendientes a la digitalización y automatización de trámites, servicios y procesos, permitiendo el uso de medios de pago electrónicos, a su integración al Portal Único del Estado Colombiano GOV.CO, a la línea de acción de servicios, procesos inteligentes y los elementos que componen la Política de Gobierno Digital.

Uso de mecanismos de agregación de demanda: Este lineamiento y estándar busca que los sujetos obligados propendan por el uso de mecanismos de agregación a demanda, tales como los acuerdos marco de precios vigentes, que son una forma eficiente y transparente de comprar tecnología para el sector público.



Uso de la infraestructura de datos. El uso y aprovechamiento de datos es fundamental para la transformación digital pública del país, teniendo en cuenta el Plan Nacional de Infraestructura de Datos establecido en la Resolución 460 de 2022, el habilitador de Seguridad y Privacidad y la línea de acción de decisiones basadas en datos establecidos en la Política de Gobierno Digital (PGD).

Interoperabilidad. Garantizar la interoperabilidad entre los sistemas de información públicos para suministro e intercambio de la información de manera ágil y eficiente conforme a los principios señalados en la Ley⁴.

Uso de servicios en la nube: Evaluar la pertinencia de elaborar planes de implementación, migración y uso de servicios de nube, en armonía con el principio de neutralidad tecnológica y de conformidad con la Política de Gobierno Digital.

Planeación institucional: Realizar acciones para que los proyectos de Transformación Digital se integren a los planes institucionales y estratégicos, incluyendo el Plan Estratégico de Tecnología y Sistemas de Información (PETI), y los demás instrumentos de planeación estratégica de TI en el marco de la Política de Gobierno Digital.

Sandbox regulatorios. Realizar acciones tendientes al uso de mecanismos exploratorios de regulación para retos regulatorios que se presenten en los proyectos de transformación digital, de acuerdo con la normativa aplicable.

Inteligencia Artificial: Evaluar la pertinencia del uso de inteligencia artificial para la eficiencia operativa y mejora en la prestación de servicios del Estado, en armonía con el principio de prospectiva tecnológica y la innovación pública digital como elemento transversal de la Política de Gobierno Digital con la implementación de los proyectos de inteligencia artificial.

3. Misión y visión digital

Como insumo inicial para la adopción de la Transformación Digital en el Ministerio de Educación Nacional, se ha definido su visión digital a partir de la misión de la entidad.

⁴ Ley 1581 de 2012,
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>



2.1. Misión de la entidad

Liderar la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas educativas, para cerrar las brechas que existen en la garantía del derecho a la educación, y en la prestación de un servicio educativo con calidad, esto en el marco de la atención integral que reconoce e integra la diferencia, los territorios y sus contextos, para permitir trayectorias educativas completas que impulsan el desarrollo integral de los individuos y la sociedad.

2.3. Visión digital

En 2023, el Ministerio de Educación Nacional será una de las entidades líderes en la implementación de la Política de Gobierno Digital a través del desarrollo de iniciativas que aporten a la Transformación Digital, siendo un referente en el aprovechamiento de la información para toma de decisiones basadas en datos y en la provisión de trámites y servicios que aporten al desarrollo del sector educación, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y aportando al cierre de brechas que garanticen el derecho a una educación con calidad. Para ello, el MinEducación propenderá por el uso de la plataforma de interoperabilidad, infraestructura de datos públicos y tecnologías de 4RI, especialmente las relacionadas con servicios en la nube, analítica de datos, servicios ciudadanos digitales, Inteligencia artificial, entre otras, para que sus servicios se realicen de manera digital y sus procesos misionales sean automatizados.



4. Objetivos de la transformación digital en el MEN

- Incorporar tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial - 4RI como apoyo a los procesos internos que redunden en una mayor eficiencia, optimización en el uso de los recursos y en la prestación de más y mejores servicios al ciudadano por parte del MinEducación.
- Avanzar en el proceso de integración de los trámites y servicios que se ofrecen a los ciudadanos por parte del MinEducación a través del portal único del estado GOV.CO
- Hacer uso por parte del MinEducación de los servicios que presta la plataforma X-Road del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC, con el propósito de facilitar el intercambio de información con otras entidades del Estado.
- Mantener y asegurar la operación de los servicios tecnológicos que apoyan el desarrollo de los procesos misionales, de apoyo y estratégicos, así como las actividades que a diario se desarrollan por parte de los diferentes actores de la entidad, para el cumplimiento de los objetivos institucionales.
- Desarrollar iniciativas y proyectos tecnológicos que satisfagan las necesidades o requerimientos identificados en el marco de Arquitectura Empresarial definido por MinTIC⁵.
- Actualizar la estrategia para uso y apropiación de TI como apoyo al cambio cultural que requiere la entidad en el proceso de transformación digital.
- Priorizar los proyectos identificados en el RoadMap del último ejercicio de arquitectura empresarial en el MinEducación, a partir del análisis realizado en el 2020 desde el punto de vista del uso de tecnologías de 4RI.

⁵ MAE.G.GEN.01 –Documento Maestro del Modelo de Arquitectura Empresarial, MinTIC 2019.



5. Estrategia para la transformación digital en el Ministerio de Educación Nacional

La estrategia planteada en torno a la transformación digital se establece en cuatro fases: Entender, Preparar, Crear el camino y Poner en marcha, teniendo como base el Marco de la Transformación Digital para el Estado Colombiano definida por el Ministerio de Tecnología de la Información y las Comunicaciones – MinTIC.

La siguiente ilustración muestra las fases de la estrategia antes definida:

Ilustración 1. Fases de la transformación digital



Fuente. Elaboración propia

Para la primera fase: Entender, es necesario iniciar entendiendo algunos conceptos como, por ejemplo: ¿Qué es la Transformación Digital?, a qué llamamos Cuarta revolución Industrial o Industria 4.0?, ¿Qué es la Transformación Digital en el Estado?, cuáles son los propósitos y cuáles los objetivos de los proyectos planteados.

En esta misma fase, y desde el punto de vista reglamentario, se establece el contexto de las normas relacionadas con la implementación del componente, en especial, el entendimiento de los principios de la transformación digital descritos en el Artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, que definió el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”⁶.

⁶ Ley 1955 de 2019 Artículo 147 “Transformación Digital Pública”.

En la segunda fase: Preparar la transformación digital, la estrategia contempla tres acciones principales: la conformación del equipo de transformación digital, la evaluación del estado actual de la entidad y la medición del índice de madurez digital acompañado del mapa de calor, donde se identifican cuáles son las dependencias y los procesos donde tienen mayor impacto las iniciativas de transformación digital.

En la tercera fase: Construir el camino a la Transformación Digital, en esta fase actualmente se desarrollan cinco acciones: Definir la Visión digital, Apropiar Tecnologías actuales y emergentes (CRM -Customer Relationship Management, Blockchain, BPMS, entre otros), Implementar Servicios Ciudadanos Digitales, Identificar e implementar RPA (Robotic Process Automation) y ejecutar la hoja de ruta.

Por último, la cuarta fase contempla la gestión de procesos y proyectos para la puesta en marcha de las soluciones de transformación digital disponibles al interior de la entidad.



6. Equipo de transformación digital

La conformación del equipo de Transformación Digital del Ministerio de Educación Nacional cuenta con la participación de diferentes profesionales multidisciplinarios que han sido delegados por los diferentes directores o jefes de dependencia para apoyar el proceso de adopción de la transformación digital en el Ministerio de Educación Nacional. En seguida se presenta la información de las dependencias participantes y sus delegados.

Ilustración 2. Equipo de transformación digital

Diana María Castro Alarcón	Viceministerio de Educación Superior	María del Carmen Raba Edwin Alfonso Sossa	Unidad de Atención al Ciudadano
Ángela Patricia Nocua Cubides Jefferson Bustos Ortiz	Viceministerio de Educación Preescolar, Básica y Media.	Lina Mercedes Durán	Subdirección de Desarrollo Organizacional
Carlos Andrés Espitia	Subdirección de Talento Humano	Yamith Rocío Niño	Subdirección de Desarrollo Sectorial de Educación Superior
Senia Díaz Salazar Martha Liliana Sarmiento Sandra Gutiérrez	Oficina Asesora de Comunicaciones	Dey Enrique Rincón	Oficina Asesora de Planeación y Finanzas.
Miller Páez Gonzalez	Oficina de Innovación Educativa.	Luis Andrés Olaya	Oficina Asesora Jurídica
Adriana Angélica Borda Fabio Germán López Martha Liliana Fúneme Yulitza Mailleth Fuenmayor David Alejandro Ceballos Myriam Gemade Olaya	Subdirección de Gestión Administrativa	Fabio Hernán Osorio Mónica Yulieith Álvarez Merly Sulgey Gómez Félix Fernando Vargas Jaime Alberto Patiño Jack Leonardo Martínez Clara Eugenia Robayo Edgar Bautista Gamba	Oficina de Tecnología y Sistemas de Información

Fuente. Elaboración propia

7. Estado actual

La evaluación del estado actual de la entidad parte del análisis de cuatro ámbitos: las personas y cultura digital, los procesos digitales, los datos analíticos y por último, la tecnología. Para cada uno de ellos se identifican las brechas a partir del análisis realizado por el equipo de transformación digital y colaboradores de las diferentes dependencias del MinEducación.

7.1 Identificación de brechas

Con el fin de establecer las brechas para los ámbitos de personas, procesos, analítica y tecnología, se aplicaron los instrumentos diseñados para este fin a una muestra de colaboradores de la entidad, incluyendo los integrantes del equipo de transformación digital definido por el MinEducación. Los resultados de la aplicación del instrumento se detallan en cada uno de los ámbitos a continuación.

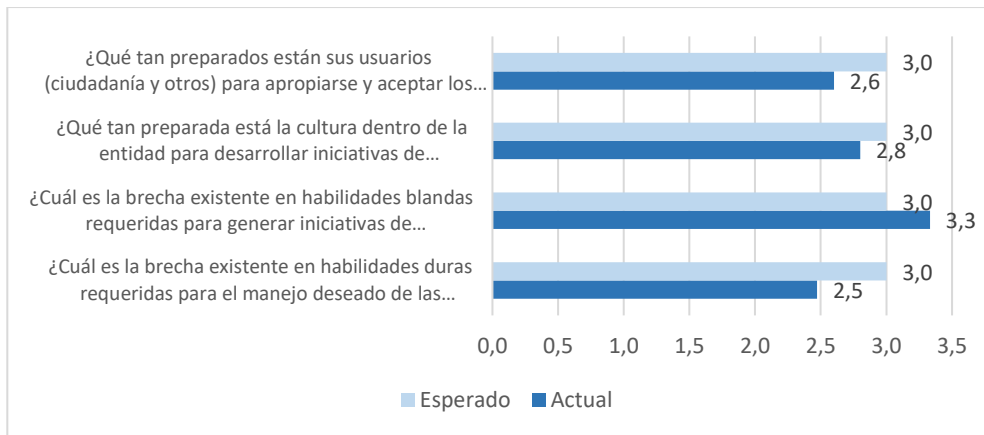
7.1.1 Personas y cultura digital

Este ámbito Instaura una cultura digital que permea a todas sus dependencias del Ministerio de Educación Nacional es uno de los principales retos del proceso de transformación. Para lograrlo, la entidad ha asumido la implementación desde los objetivos estratégicos, incorporando lo digital en el día a día con el fin de que el cambio sea asumido por todos los colaboradores.

Esta dimensión es clave en el proceso de transformación digital en el MinEducación. Para las personas se centra en las habilidades que se necesitan para el desarrollo de los procesos en la entidad y en cuanto a la cultura tiene relación con las interacciones sociales. Los resultados de la encuesta en este ámbito fueron los siguientes:



Ilustración 3. Personas y cultura digital



Fuente. Elaboración propia

La identificación y clasificación de gaps o brechas en el ámbito de personas y cultura digital para alcanzar desde el estado actual el estado objetivo, se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 1. Brechas - Personas y Cultura digital

ID	Brecha
BR_PC_01	<p>Se necesita disponer de una estrategia con plataformas en línea, cuyo objetivo principal sea fortalecer las habilidades blandas y duras tendientes a motivar y ayudar al equipo humano del MinEducación.</p> <p>Algunas de las habilidades blandas son: Trabajo en grupo, comunicarse con claridad, ejercer liderazgo, pensar críticamente, relacionarse con los demás y adoptar nuevas formas de trabajo en el contexto de la sociedad de la información.</p> <p>En cuanto a las habilidades duras están el manejo del internet, ofimática, creación de contenidos web, análisis de datos, inteligencia artificial y automatización de procesos entre otras.</p>
BR_PC_02	<p>Es necesario continuar actualizando la estrategia para uso y apropiación de tecnología a nivel transversal de la entidad, y así llevar a cabo la transformación digital y fortalecer las capacidades digitales entre nuestros equipos y en los nuevos colaboradores que ingresen a la entidad.</p>



BR_PC_03	El MEN ha adoptado un modelo de gestión del cambio dentro del proceso de transformación digital bajo la metodología ADKAR basado en 5 pasos: conciencia, deseo, conocimiento, habilidad y reforzamiento, soportada en la estrategia Campeones TI. De esta forma, se busca la planificación de la gestión del cambio que permita promover el uso y la apropiación de conocimiento en herramientas tecnológicas actuales o emergentes con que cuenta la entidad. El MEN debe continuar en la adopción del modelo e implementar las acciones definidas para la apropiación en el MEN.
BR_PC_04	Como apoyo al Plan de Gestión del Cambio, es necesario continuar con la actualización de la estrategia de comunicación actualizada y verificar cambios de contexto que se puedan presentar en las siguientes vigencias, para que de manera clara, se pueda comunicar a los colaboradores del MinEducación los objetivos que se quieren alcanzar en la transformación digital de la entidad y dar a conocer que conozcan las capacidades e implicaciones del uso de nuevas tecnologías que puedan llegar a apropiar como apoyo en las actividades desarrolladas para la prestación de los servicios a los ciudadanos por parte de la entidad.

Fuente. Elaboración propia

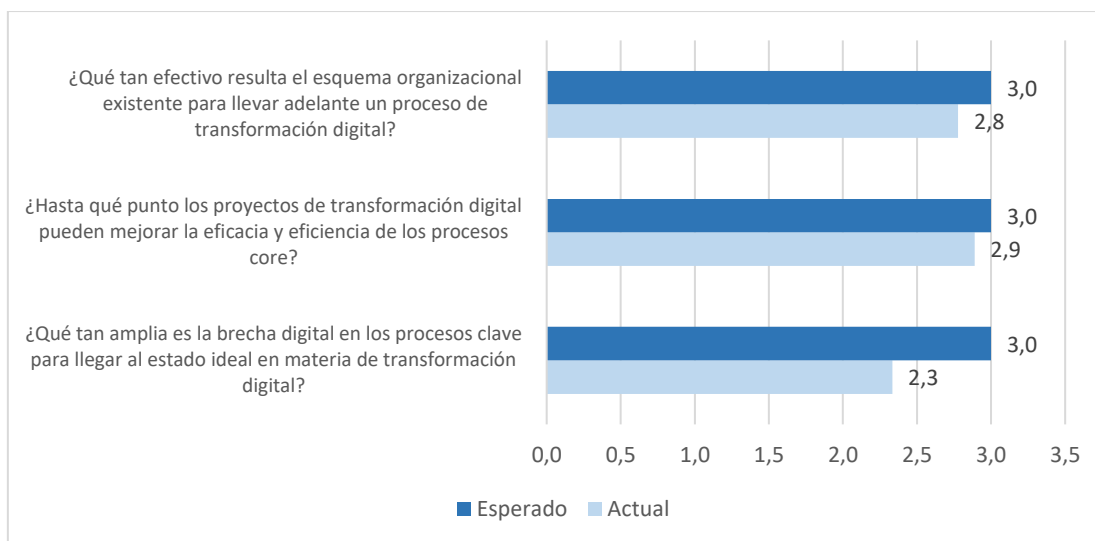
7.1.2 Procesos digitales

En esta dimensión, se realizó una valoración del grado de digitalización de los procesos misionales, identificando las brechas relacionadas. La siguiente ilustración presenta el resultado de este análisis.



Plan de transformación Digital

Ilustración 4 Procesos digitales.



Fuente. Elaboración propia

La identificación y clasificación de gaps o brechas en procesos digitales para alcanzar desde el estado actual el estado objetivo, se relaciona en la siguiente tabla.

Tabla 2. Brechas - Procesos digitales

ID	Brecha
BR_PR_01	Es necesario continuar fortaleciendo la digitalización de los procesos misionales, mediante tecnologías digitales actuales y disruptivas, con el propósito de potenciar la eficiencia y eficacia de las actividades dentro de ellos y lograr una mayor satisfacción del ciudadano en su experiencia digital y física con el MinEducación.
BR_PR_02	Se debe seguir potenciando el uso de las tecnologías con las que actualmente cuenta el MinEducación, para lograr una mayor eficacia y eficiencia en los procesos misionales, de apoyo y estratégicos de la entidad, mejorando la interacción con los ciudadanos, grupos de interés y usuarios internos.
BR_PR_03	De acuerdo con lo mencionado en el Marco de la Transformación Digital para el Estado Colombiano de MinTIC, se sugiere que el MinEducación establezca una dependencia de transformación digital en la organización, enfocada en la innovación e investigación de tecnologías y estrategias que puedan llegar a optimizar los procesos misionales de la entidad, orientadas al beneficio del ciudadano con los objetivos globales del desarrollo digital.



	<p>Dicho proceso deberá ser liderado por la Subdirección de Desarrollo Organizacional del MinEducación, teniendo en cuenta que se requiere la aprobación de planta y recursos por parte del Departamento Administrativo de la Función Pública.</p> <p>En caso de no contar. A corto plazo MinEducación ha establecido un equipo de transformación digital para asegurar el éxito en la implementación del proceso. Este equipo con la dependencia señalada, se debe seguir fortaleciendo estructuralmente para lograr la participación y esfuerzos de diversas áreas de la entidad. La estructura del equipo de transformación digital conformado actualmente en el MinEducación.</p>
BR_PR_04	<p>En línea con la brecha BR_PR_02, se identifica que a pesar de que el MinEducación cuenta con una herramienta que aplica técnicas de analítica descriptiva y de minería de datos, es necesario continuar fortaleciendo el conocimiento del manejo de esta herramienta en las dependencias. De esta manera, se incentiva el uso de mecanismos para analítica predictiva y prescriptiva que apoyen el proceso de toma de decisiones basados en datos e información en sus procesos misionales.</p> <p>El fortalecimiento en este sentido se debe alinear a los esfuerzos que se planteen para mejorar las brechas presentadas en el numeral 5.1.3 Datos y analítica del presente documento.</p>

Fuente. Elaboración propia

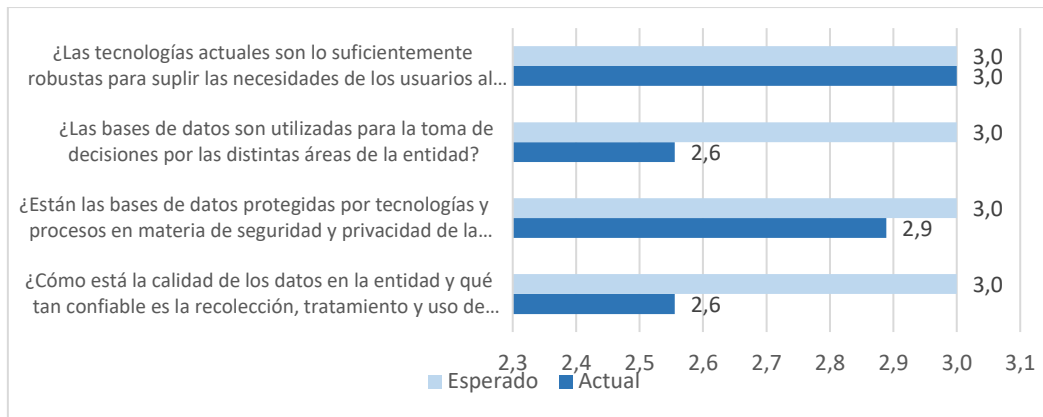
7.1.3 Datos y analítica

Cuando se habla de analítica se hace referencia a la necesidad de procesar los diferentes datos con los que cuenta el Ministerio y que apoyan principalmente a la entidad a mejorar la toma de decisiones basadas en datos para afrontar un problema, tanto interno como externo, logrando poner a disposición de los usuarios la información que necesitan, en el momento oportuno.

En el propósito de entender el estado actual del MinEducación en la dimensión de datos digitales y analítica, se realizó una evaluación en cuanto a su recolección, seguridad y tratamiento. Los resultados se evidencian en la siguiente ilustración:



Ilustración 5. Datos y analítica



Fuente. Elaboración propia

En el ámbito de datos y analítica, la identificación y clasificación de gaps o brechas para alcanzar desde el estado actual el estado objetivo, se relaciona en la siguiente tabla:

Tabla 3. Brechas - Datos y Analítica

ID	Brecha
BR_DA_01	Considerando la información como el activo más importante para una entidad, es importante para el MinEducación continuar evaluando la calidad de sus datos a partir de los criterios definidos para medir la Calidad e Interoperabilidad de los Datos Abiertos publicados en el portal de datos abiertos datos.gov.co. Los criterios definidos son: exactitud, completitud, integridad, actualización, confiabilidad, accesibilidad, coherencia y relevancia (Plan de Apertura, mejora y uso de datos abiertos del Ministerio de Educación Nacional)
BR_DA_02	El Ministerio de Educación Nacional cuenta el Plan de Gestión de Seguridad y Privacidad de la Información en línea con el Modelo de Seguridad y Privacidad de la Información – MSPI de MinTIC el cual se debe continuar actualizando, a fin de garantizar la protección y la privacidad de los datos de los ciudadanos y sus funcionarios de acuerdo con lo demandado en las normas que en este sentido haya ordenado el Gobierno Nacional.
BR_DA_03	El Ministerio de Educación Nacional debe continuar fortaleciendo el enfoque a Data Driven para la toma de decisiones estratégicas basadas en análisis de datos (Big Data). Este enfoque debe irse adoptado por las distintas dependencias de la entidad de manera horizontal, con el objetivo de que las



decisiones no sean tomadas de forma tradicional basadas en intuiciones, observaciones, opiniones o repeticiones de acciones que han funcionado en otras oportunidades.

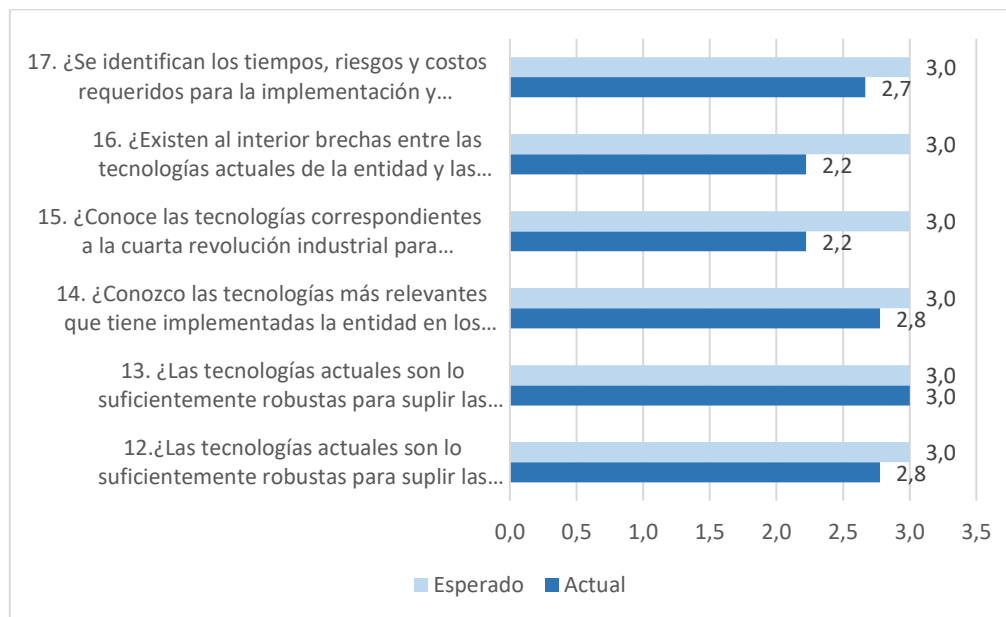
Fuente. Elaboración propia

7.1.4 Tecnología

Un análisis y conocimiento de las tecnologías maduras y emergentes de 4RI y que están a disposición de la entidad, resulta de suma importancia para lograr optimizar los procesos core del MinEducación, dando como resultado una mejor interacción con el ciudadano.

La siguiente ilustración representa los resultados de la autoevaluación realizada al interior del MinEducación, para entender su estado actual en la dimensión de tecnología.

Ilustración 6. Tecnología



Fuente. Elaboración propia

La identificación y clasificación de gaps o brechas para alcanzar desde el estado actual el estado objetivo en el ámbito tecnológico, se relaciona en la siguiente tabla:



Tabla 4. Brechas - Tecnología

ID	Brecha
BR_TE_01	Para el MinEducación es importante fortalecer mecanismos que permitan identificar las necesidades y problemas de los usuarios internos en las actividades diarias que puedan ser susceptibles de apoyo por las plataformas tecnológicas actuales, ya que a pesar de que la entidad cuenta con plataformas robustas se puede optimizar el uso de estas.
BR_TE_02	Se requiere continuar fortaleciendo la identificación de las necesidades y problemas de los ciudadanos frente a los servicios que presta el MinEducación. A partir de allí, se deben evaluar e implementar tecnologías actuales o emergentes que logren apoyen a obtener un mayor impacto en la prestación de servicios digitales de confianza y calidad.
BR_TE_03	Se debe dar prioridad a la incorporación de tecnologías actuales y emergentes de 4RI de acuerdo con los lineamientos de MinTIC, como Distributed Ledger Technology (DLT), análisis masivo de datos (Big Data), Inteligencia Artificial (AI), Internet de las Cosas (IoT), Robótica y similares para los procesos misionales del MinEducación, en beneficio de la ciudadanía y de la entidad, entendiendo los riesgos, tiempos y costos de implementación.

Fuente. Elaboración propia

7.2. Estado de madurez de la transformación digital en el MinEducación

A partir del ejercicio realizado por el equipo de transformación digital mediante el diligenciamiento de los instrumentos para determinar el nivel en el que se encuentra el Ministerio de Educación Nacional en los ámbitos de personas y cultura digital, datos & analítica, procesos digital y tecnología, se pudo establecer que a diciembre de 2021, el nivel de madurez digital en la entidad se estableció en un nivel un nivel 3, cuya interpretación indica que se está implementando la visión digital definida para la entidad.

La siguiente ilustración muestra la valoración en cada una de las dimensiones que se logró cuantificar mediante la herramienta de medición Digital Shift suministrada por MinTIC.



Ilustración 7. Índice de madurez digital - MinEducación

Fecha	Personas y Cultura Digital	Procesos de la Entidad	Datos Digitales y Analytics	Tecnología Digital	Nivel de Madurez Digital
1/12/2020	2	2	2	2	2
24/11/2021	3	3	3	3	3

Fuente. Herramienta Digital Shift

Ilustración 8. Nivel de madurez digital. MinEducación (2021) Interpretación

0	No existente. En la entidad no se tiene transformación digital / Sin actividades
1	Exploratorio. Se cuenta con pocas actividades de transformación digital no estructuradas.
2	Iniciando. Se ha iniciado la transformación digital, se cuenta con iniciativas y un enfoque proactivo.
3	Implementando la visión digital. La entidad cuenta con visión digital y cuenta con iniciativas de transformación digital implementada y aplicada a las operaciones
4	Mejora continua. Entidad está transformada digitalmente y evoluciona constantemente para mejorar rendimiento general.

Fuente. Herramienta Digital Shift MinTIC

El nivel 3 indica que el MinEducación cuenta con un proceso de transformación digital en curso, en el cual se están aplicando las estrategias requeridas para transformarse de un modelo tradicional a uno digital, donde la cultura digital está presente en las dependencias de la entidad, los procesos de trámites y servicios han iniciado a prestarse de forma digital y las tecnologías disruptivas apoyan la mejora de estos procesos para la prestación de mejores servicios.

De acuerdo con lo anterior, el MinEducación se vale del aprovechamiento de la información para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y aportar al cierre de brechas que garantizan el derecho a una educación con calidad.

7.3 Mapa de calor y procesos claves

Como resultado de la aplicación de la herramienta Digital Shift para generar el mapa de calor, donde se incorporaron los procesos clave y las dependencias del MinEducación, se identificaron los puntos de vacío digital en la interacción de los procesos con las dependencias, y luego se analizó el potencial de implementar iniciativas de transformación digital para optimizar procesos internos y mejorar la interacción con el ciudadano. Esto último, considerando los tres factores de priorización: factibilidad, potencialidad y urgencia para cada iniciativa.

De lo anterior, se obtuvo el Mapa de Calor que indica los puntos dentro de la matriz con mayor impacto de una intervención digital dentro de la entidad, para mejorar el estado actual y cumplir los objetivos previamente definidos en la Política de Gobierno Digital.

La siguiente ilustración, presenta el resultado del cálculo de priorización de iniciativas que se obtuvieron en el ejercicio:

Tabla 5. Resultado de priorización de iniciativas de transformación digital

Fecha	Proceso	Área Organizacional	Valor Heatmap	Índice de Priorización
25/11/2021	Gestión de procesos y mejora	Secretaría General	9	0,00
25/11/2021	Servicio al ciudadano	Secretaría General	9	0,00
25/11/2021	Implementación de política	Viceministerio de Educación Superior	8	5,50

Fuente. Herramienta Digital Shift MinTIC

De acuerdo con lo anterior, se visualiza que las iniciativas de transformación digital que mayor impacto pueden llegar a tener en el MinEducación para la vigencia 2023, son las orientadas: En primer lugar, a la Secretaría General en los procesos de Gestión de Procesos y Mejora y Servicio al Ciudadano, donde se evidencia que las dos iniciativas tienen el mismo factor de prioridad y tienen alta incidencia en el proceso.



En segundo lugar, cuentan las iniciativas orientadas al **Viceministerio** de Educación Superior en el proceso de Implementación de la Política donde genera alto impacto el proceso de adopción de la transformación digital por parte de la entidad.

Es importante tener en cuenta que los resultados obtenidos son vistos como consejos analíticos para la toma de decisiones. Sin embargo, la adopción de estas iniciativas puede variar según aspectos internos que considere el MinEducación como importantes.

8. Estado al que queremos llegar

Partiendo de la información recopilada del estado actual del MinEducación y las necesidades de mejora identificadas mediante la aplicación de instrumentos de autodiagnóstico y la herramienta Digital Shift, se formulan las actividades para visualizar la manera de llegar a un estado deseado frente a la implementación de los proyectos definidos y así cerrar la brecha de transformación digital. Las actividades son: definición de indicadores y hoja de ruta, plan para gestión del cambio, plan para eliminar barreras y el plan para implementación de tecnologías emergentes.

8.1 Indicadores para la transformación digital

Los indicadores definidos para medir el proceso de la transformación digital en el Ministerio de Educación Nacional son: el Índice de madurez digital, la satisfacción de los colaboradores del ministerio frente a iniciativas de transformación digital en la vida laboral, la madurez digital de los profesionales del MinEducación en habilidades digitales necesarias para aumentar el nivel de adopción y la tasa de proyectos de tecnología que incluyen herramientas de 4RI que apoyan los procesos de la entidad. Estos siguientes son los indicadores a evaluar deberán ser evaluados en los siguientes dos años a partir de las iniciativas priorizadas conforme a los procesos, áreas clave y el análisis de las dimensiones de transformación digital. A continuación, la ficha técnica de cada indicador.



Tabla 6. Indicador 0-1 Índice de madurez digital

Atributo	Descripción
Id. Indicador	IND_01
Nombre del Indicador	Índice de madurez digital.
Objetivo	Valorar la brecha digital en los segmentos de personas y cultura, analítica de datos, procesos digitales y tecnología.
Fórmula	<p>La valoración se realiza mediante la herramienta digital Shift suministrada por MinTIC</p> <p>Digital Shift cuenta con dos instrumentos de medición:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medir madurez digital 2. Mapa de calor para identificar iniciativas de T.D. con mayor impacto en la relación de dependencias o procesos. <p>Para medir la madurez digital se aplican los cuestionarios de habilidades duras y blandas al igual que los cuestionarios de personas y cultura, analítica de datos, procesos digitales y tecnología.</p>
Rangos	<p>0: No existe. La entidad no se tiene transformación digital</p> <p>1: Exploratorio. Se cuenta con pocas actividades de transformación digital no estructuradas</p> <p>2: Iniciado: Se ha iniciado la transformación digital, se cuenta con iniciativas y un enfoque proactivo.</p> <p>3: Implementando la visión digital. La entidad cuenta con transformación digital y cuenta con iniciativas implementadas y aplicadas a las operaciones diarias</p> <p>4: Mejora continua. La entidad está transformada digitalmente y evoluciona constantemente para mejorar el rendimiento general</p>
Frecuencia	La valoración se debe realizar de manera anual.



Plan de transformación Digital

Origen	Resultados de los instrumentos aplicados los instrumentos aplicados para la recolección de datos.
Responsable	Equipo de transformación digital
Observaciones	La validación se produce en fases tempranas del proyecto mediante los prototipos, que son partes inacabadas tangibles del servicio o proceso objeto de transformación

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7. Indicador 02 - satisfacción de los colaboradores

Atributo	Descripción
Id. Indicador	IND_02
Nombre del Indicador	Nivel de Satisfacción de los colaboradores del MinEducación frente a iniciativas de transformación digital en la vida laboral
Objetivo	Medir la satisfacción de los colaboradores del MinEducación respecto a la implementación de tecnologías de 4RI para facilitar su labor en la entidad
Fórmula	Sumatoria de las respuestas positivas Número de participantes (Sumatoria de las respuestas positivas/ número de participantes) /100
Rangos	El objetivo perseguido es el 100%.
Frecuencia	La medición debe realizarse en fases tempranas del proyecto
Origen	Resultado del instrumento aplicado para la recolección de datos
Responsable	Equipo de transformación digital



Observaciones	La validación se realiza anualmente a partir de la percepción que tienen los colaboradores del MinEducación frente al uso de herramientas disruptivas para lograr la eficiencia y eficacia necesarias para prestar un mejor servicio a los actores de valor
---------------	---

Fuente. Elaboración propia

Tabla 8. Competencias digitales

Atributo	Descripción
Id. Indicador	IND_03
Nombre del Indicador	Competencias digitales
Objetivo	Medir la madurez digital de los profesionales del MinEducación en habilidades digitales necesarias para aumentar el nivel de adopción y satisfacción, frente a la implementación de herramientas y técnicas derivadas del proceso de transformación digital.
Fórmula	Competencias iniciales x 100 / Competencias finales. De la totalidad de preguntas del instrumento de evaluación de habilidades blandas y duras, se obtiene el resultado de promedio simple para determinar el valor de las competencias iniciales Nuevamente se aplica el instrumento después de generar la actividad de apropiación y mediante promedio simple del total de preguntas se obtiene las competencias finales
Rangos	El objetivo perseguido es el 100%.
Frecuencia	Anual
Origen	Resultado del instrumento aplicado para la recolección de datos



Atributo	Descripción
Responsable	Equipo de transformación digital
Observaciones	La consecuencia de competencias digitales en un nivel porcentual bajo es signo de una evidente subutilización de la tecnología, que a su vez genera índices más altos de frustración en las iniciativas de transformación digital.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9. Indicador 04 - servicios automatizados con herramientas 4RI

Atributo	Descripción
Id. Indicador	IND_04
Nombre del Indicador	Ejecución de proyectos con uso de herramientas 4RI
Objetivo	Medir la tasa de proyectos de tecnología que incluyen herramientas de 4RI y que apoyan los procesos del Ministerio dirigidos a los actores de interés.
Fórmula	$\left(\frac{\text{Número de proyectos con uso de herramientas 4RI ejecutados}}{\text{Número de proyectos con uso de herramientas 4RI proyectados}} \right) \times 100$
Rangos	El valor objetivo debe ser 100%
Frecuencia	Anual
Origen	Número de iniciativas proyectos de TI que hacen uso de tecnologías de 4RI definidos en la hoja de ruta del Plan de Transformación Digital
Responsable	Equipo de transformación digital



Atributo	Descripción
Observaciones	Indicador estratégico de TI que mide la ejecución de los proyectos de TD por parte de la OTSI

Fuente. Elaboración propia

8.2 Hoja de ruta

El mapa de ruta definido para los próximos dos años en el MinEducación para proyectos que se encuentran orientados al uso y a la apropiación de tecnologías de la cuarta revolución industrial y que están alineados al Plan de Transformación Digital, se presenta en la siguiente ilustración:

Ilustración 9. Mapa de ruta.

PROYECTO	2020	2021	2022	2023
Sistema de notificaciones -firma digital				
RPA/ICR Convalida				
CNA - SACES Acreditación Alta Calidad - Soporte A la Calidad de la Educación Superior				
SIMAT - Sistema de matrículas				
CRM - Asistencia Técnica				
Datos.gov.co				
Chatbot Ulises				
SDGEA - Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo				
Gobierno de Power BI				
Publicación de certificados de títulos de educación superior con Blockchain				
Observatorio de Trayectorias Educativas – Big Data				
Portal Único del Estado - GOV.CO				
Interoperabilidad X-Road				
Carpeta Ciudadana				
Escuela de secretarios				

Fuente. Elaboración propia

SIMAT – Sistema Integrado de matrícula

El sistema integrado de matrícula SIMAT es una herramienta que permite organizar y controlar el proceso de matrícula en todas sus etapas, así como tener una fuente de información confiable y disponible para la toma de decisiones.

Es un sistema de gestión de la matrícula de los estudiantes de instituciones oficiales que facilita la inscripción de alumnos nuevos, el registro de matrícula y la actualización de los datos existentes del estudiante, la consulta del alumno por Institución y el traslado a otra Institución, entre otros⁷. Este sistema es una de las estrategias del proyecto de modernización de Secretarías de Educación.

RPA/ICR -- BPM (Convalida)

El proyecto tiene por objeto integrar las tecnologías de Automatización Robótica de Procesos - RPA con el Reconocimiento Inteligente de Caracteres - ICR o Reconocimiento Óptico de Caracteres – OCR, según a las capacidades requeridas para implementar manejos de los recursos del MinEducación y optimizar el flujo del sistema de información CONVALIDA⁸.

Actualmente se tiene implementado un flujo de trabajo con la suite BPM en BIZAGI, el cual soporta las actividades que realiza el grupo de convalidaciones en el sistema.

En este flujo, que, aunque funciona correctamente, se ha identificado que el uso de tecnología 4RI puede apoyar y optimizar los recursos humanos del MinEducación y dar una mayor agilidad a las actividades que se realizan, automatizando unas acciones específicas que generan la prestación del servicio de manera más eficiente de cara al ciudadano.

CNA – SACES

Esta iniciativa tiene el propósito de iniciar un análisis de las líneas de SACES - CNA: Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior (SACES) - Consejo Nacional de Acreditación (CNA) CNA- Acreditación en alta calidad, con el fin de definir

⁷ SIMAT, https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-168883.html?_noredirect=1

⁸ El sistema convalida se encuentra en dos ámbitos: Convalidación en nuestro país de títulos obtenidos en el extranjero y el sistema que permite registrar, consultar, actualizar y realizar el seguimiento de los trámites de Convalidaciones de Educación Básica y Media que ingresan al Ministerio de Educación Nacional.



los esfuerzos e insumos que se requieren para las diferentes fases del proyecto, entre las cuales están: diseñar, diagramar, priorizar y automatizar los procesos de acreditación en alta calidad, de acuerdo a requerimientos funcionales, técnicas y evaluaciones de viabilidad de la arquitectura y modelos de datos actuales del MinEducación.

El proyecto inicia con el levantamiento de la información del proceso de acreditación en alta calidad, tomando como referencia los requerimientos técnicos y funcionales; para posterior priorización de ellos de acuerdo con evaluaciones técnicas y finalizando con la fase de prototipado, automatizado e implementación en su primera iteración.

Customer Relationship Management - CRM

El MinEducación se encuentra en la ejecución de la implementación del CRM Dynamics con el proceso de asistencia técnica para los actores de valor priorizados en el 2019, Entidades Adscritas y Vinculadas - EAVs, Entidades Territoriales Certificadas - ETC e Instituciones de Educación Superior - IES, con el fin de prestar un servicio de asistencia técnica transversal y optimizado.

Entre las principales características del proyecto tenemos las siguientes:

- **VISTA 360 °:** El diseño del CRM permitirá visualizar una vista única de los actores de valor externos, con el fin de analizar mejoras continuas en los servicios prestados para el fortalecimiento de la gestión.
- **Gestión de casos y definición de Roles:** Permite a los actores internos y externos gestionar trámites de acuerdo con los permisos otorgados en la definición de los roles.
- **Proporciona una perspectiva completa e integral del recorrido de los actores de valor:** Gestionar varias conversaciones al mismo tiempo, manteniendo todo el contexto de los actores de valor y su historial en diferentes canales y a lo largo del tiempo para ofrecer una experiencia omnicanal.
- **Generación de análisis e Informes:** Se puede analizar de forma visual los datos de Microsoft Dynamics CRM y generar paneles e informes detallados para realizar un seguimiento de los indicadores clave de rendimiento.



A través del Customer Services, se proporciona asistencia y servicio guiado e inteligente a través de cualquier canal con una capacidad única para trabajar como parte de un ecosistema con los sistemas existentes, orientado a los actores de valor para que cuenten con herramientas que garantizan una solución rápida y precisa a sus necesidades.

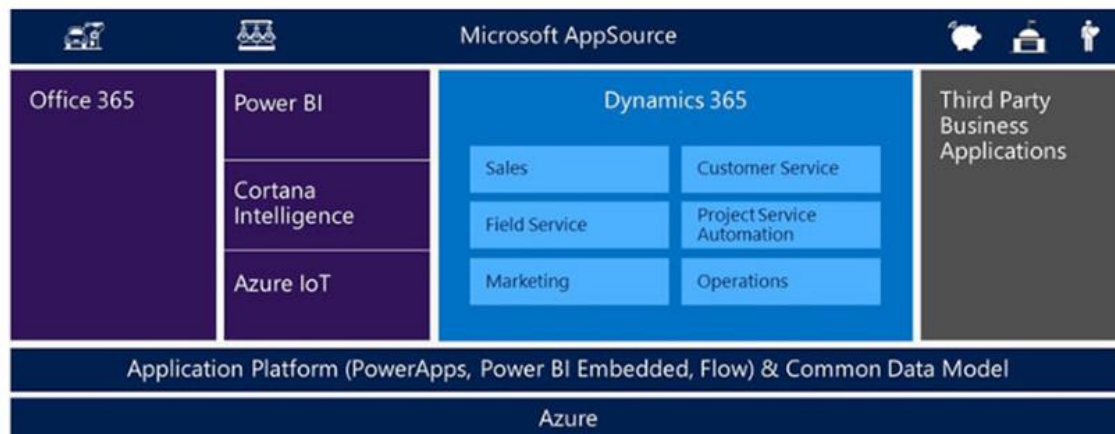
Las características más importantes del Customer Services son:

- Funciones de soporte de autoservicio: con agentes virtuales y portales con una base de conocimientos
- Involucrar actores de valor: interacciones con los actores de valor utilizando experiencias conectadas para conseguir su perspectiva integral, anticipar sus necesidades, entre otras.
- Aumentar la eficacia de los colaboradores: Los soportes a usuario se pueden hacer con varios casos abiertos, colaboración entre equipos con escritorio remoto para resolver casos complejos rápidamente, recibiendo comentarios de los actores de valor para planes de mejora.
- Optimizar operaciones de servicio: Analizar conocimientos de soporte técnico de forma integral, ajustarse a los comentarios de los actores de valor en tiempo real y realizar supervisión de KPIs.

Integrado con el pack de Microsoft Power BI, Cortana Intelligence y Azure IoT y Office 365 permite seguir trabajando con documentos Office prestando apoyo a los procesos del MinEducación desde dispositivos móviles. Además, Dynamics 365 ofrece conectores para un intercambio de datos fluido con las aplicaciones empresariales existentes.



Ilustración 10. Arquitectura de CRM



Fuente. Microsoft

Datos.gov.co

Siguiendo los lineamientos establecidos por el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC, en su marco de la política de gobierno digital, tiene el propósito de promover y habilitar las condiciones para la apertura, uso y generación de valor a partir de datos abiertos de gobierno para que sean publicados en el portal del estado colombiano www.datos.gov.co.

En la actualidad el MinEducación tiene publicados 35 conjuntos de datos abiertos en el portal y cuenta con su Plan de Apertura, Mejora y Uso de datos Abiertos como instrumento guía y donde se describen: los lineamientos para promover y habilitar las condiciones para su apertura, uso y generación de valor, y, las fases estratégicas del ciclo de vida de los datos.

CHATBOT - Ulises

El MEN está en proceso de implementación de esta tecnología de 4RI a través del proyecto Ulises, el Chatbot para la gestión de la innovación educativa que será probado, inicialmente, con 14 secretarías de Educación de todo el país. El proyecto cuenta con la participación de la Universidad EAFIT en el proceso de investigación, conceptualización, parametrización y desarrollo de la herramienta virtual en convenio con el MinEducación.

Ulises fue creado para que los servidores de las entidades territoriales puedan conocer las orientaciones del MinEducación y, de forma autónoma, formular sus planes territoriales de innovación educativa y gestionar la innovación educativa en sus territorios.

¿Cómo funciona el Chatbot?

Un Chatbot es un robot que tiene la habilidad de ser un interlocutor en una conversación virtual. Por eso Ulises se basa en una estrategia conversacional a través de la aplicación WhatsApp en la que el usuario debe elegir una entre varias opciones que se le presentan y, de esta forma, explora los contenidos de acuerdo con la ruta que vaya eligiendo y su disponibilidad de tiempo para realizar las actividades propuestas en los contenidos.

Para lograrlo, este Chatbot difundirá y promoverá el uso y apropiación de los contenidos digitales de la caja de herramientas para la Innovación Educativa, que están disponibles en el portal “Colombia Aprende” del Ministerio de Educación Nacional, en la Colección Avanzada “Territorios de Innovación Educativa”.

SGDEA (Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos de Archivo)

Se cuenta con un sistema de información que garantiza la producción y gestión de Actos Administrativos, a través de un proceso claramente definido, repetible y auditable, buscando analizar la factibilidad del proceso de migración de históricos en los aspectos relacionados con la integración en línea de los sistemas determinados con el SGDEA que incluye: analizar las fuentes y el destino de los datos, evaluar su naturaleza y calidad, definir estrategia de migración (total, parcial, por demanda), definir las hojas de ruta de migración y realizar pruebas de concepto.

Adicionalmente, se implementará una arquitectura que permita la integración con otros sistemas que generen Actos Administrativos en el MinEducación, parametrizando de acuerdo con los requerimientos para la nueva solución del sistema de gestión, los actos administrativos estructurados a partir de un análisis del problema a resolver que incluye:

- Optimización del proceso y reglas de negocio.
- Modelo de información a alto nivel a soportar.



- Modelo de estado y eventos generados por los actos administrativos.
- Integración a los sistemas de información del MinEducación para la notificación de los actos administrativos.

Entre los sistemas del Ministerio de Educación que se encuentran priorizados para la integración del SGDEA, se tienen: CRM, SAC, Nuevo SACES- Registro Calificado. Lo anterior incluye: el levantamiento de requerimientos para la integración con el nuevo sistema de gestión de actos administrativos, puesta en operación el componente TMS Archivo; cargue de TRD y TVD e inicio del proceso de migración de la información de resoluciones del sistema SKOR y cargue de inventarios. Así mismo, se requiere continuar con el proceso de integración del SGDEA con los sistemas del Ministerio que generen documentos electrónicos de Archivo, el cumplimiento de los lineamientos de accesibilidad y usabilidad acceso a la información pública (Resoluciones 1519 de 2020 y 2893 de 2020).

Gobierno de Power BI

El MinEducación cuenta con la tecnología de Power BI de Microsoft como suite de analítica para la organización apoyando su proceso de transformación digital en línea con la toma de decisiones basadas en datos. Actualmente la entidad emplea analítica descriptiva en sus procesos por medio de paneles y reportes de control con algunas medidas definidas siendo la Bodega de Datos en Oracle la fuente principal de información.

En el marco de trabajo de la definición de Gobierno de Datos se hizo necesario contar con un gobierno sobre Power BI, acorde a las capacidades de la suite y en línea con la estrategia de autoservicio en reportería y analítica que incluye casos de uso cubiertos y una administración con seguridad sobre los reportes y modelos desplegados.

El gobierno de Power BI da lugar a la definición del Plan de Gobernanza y Adopción de Power BI⁹ con el propósito de ser una guía sobre la adopción y los componentes de Gobierno sobre la herramienta que se ha establecido en el MinEducación. Además, incluye la definición de procesos, algunas prácticas sugeridas y guía sobre temas de despliegue de reportes.

⁹ Plan de gobernanza y adopción de power BI MinEducación



Publicación de certificados de títulos de educación superior con Blockchain

En Colombia, el MinEducación es la autoridad que reconoce qué Instituciones de Educación Superior (IES) están legalmente autorizadas para ofrecer servicios educativos y los programas de formación que pueden ofrecer. Sin embargo, la certificación de obtención del título y el acta de grado de un programa académico es responsabilidad de las IES. Por esta razón, el MinEducación está adelantando el proyecto para validar los títulos y actas de grado digitales de un modo rápido y en el que se pueda confiar.

Esta solución consta de:

- Una interfaz de usuario que permita consultar los datos y las transacciones creadas para validar si pueden crear los datos. Esta interfaz estará a cargo de las Oficinas de Registro Académico – ORA y tiene como objetivo asegurar que la solución permita las ORA y otros usuarios en el futuro auditar los cambios en los datos registrados.
- Un portal web que permita a los titulados generar una URL que, una vez compartida con un tercero, permita la validación de los datos entregados mientras se conserva la privacidad de la información.

La solución basada en una red Blockchain permite asegurar una cadena en la cual el Ministerio de Educación autoriza el ingreso a la plataforma y habilita los servicios para que las Instituciones de educación superior verifiquen que los títulos a certificar correspondan a programas con Registro Calificado vigente y los firmen. A su vez, los graduados pueden compartir su certificación en línea con el sector productivo y/o académico para que ellos verifiquen su autenticidad. Esto se presenta en la siguiente figura.

Ilustración 11.Registro calificado vigente



Fuente. Elaboración propia

Observatorio de Trayectorias Educativas – Big Data

Desde hace ya varios años el MinEducación ha liderado la construcción de sistemas de información que permiten el seguimiento de los estudiantes matriculados en los diferentes niveles educativos, sin embargo, la escasa interoperabilidad entre ellos y el aprovechamiento limitado de su información censal ha restringido las posibilidades de estudiar las trayectorias educativas de los estudiantes, las cuales se esperan que sean completas, continuas y de calidad. En el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, se han puesto en marcha estrategias para armonizar los sistemas y construido una serie de tableros de consulta que permiten avanzar con confianza hacia la estructuración de un Observatorio de Trayectorias Educativas. Y es aquí donde BigData toma fuerza como herramienta disruptiva para aprovecharla en el uso de técnicas analíticas avanzadas con grandes conjuntos de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados para lograr el objetivo del proyecto.

La divulgación de estadísticas e indicadores claves, boletines y documentos temáticos, y de experiencias nacionales e internacionales significativas se realizará a través de un portal específico para el Observatorio alojado en el sitio web del Ministerio. Como experiencia única en la región y en otros escenarios, todo ello facilitará la comprensión y apropiación del concepto de trayectorias y la construcción, seguimiento y evaluación de políticas públicas en educación.

Portal Único del Estado - GOV.CO

Es el único punto de acceso digital del ciudadano a todos los trámites, servicios, información pública y ejercicios de participación, colaboración y control social que ofrecen las entidades del Estado¹⁰, eliminando barreras de acceso y mostrando en un solo sitio web trámites, servicios, información y ejercicios de participación.

De acuerdo con la Resolución 2893 de 2020: "por la cual se expiden los lineamientos para estandarizar ventanillas únicas, portales específicos de programas transversales, sedes electrónicas, trámites, OPA y consultas de acceso a información pública, así

¹⁰ ¿QUÉ ES PORTAL ÚNICO DEL ESTADO COLOMBIANO?

<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/iniciativas/Portal-Unico-del-Estado-Colombiano/>



como en relación con la integración al Portal Único del Estado Colombiano, y se dictan otras disposiciones¹¹, el Ministerio de Educación Nacional, ha desarrollado en la vigencia 2021, acciones relacionadas con la articulación de su portal institucional y los trámites para la apropiación de estas interfaces. Es así como se cuenta con el trámite de Legalización de documentos de educación superior para adelantar estudios o trabajar en el exterior, cumpliendo los lineamientos y adelantando las acciones correspondientes con los demás trámites dispuestos. De igual forma se incluyó en los contratos, gestionados para la vigencia 2022, con proveedores de servicios de tecnología la obligación del cumplimiento de la resolución 2893 de 2020.

Servicios ciudadanos digitales – SCD

Son un conjunto de soluciones tecnológicas y procedimientos que brindan al Estado la capacidad para su transformación digital y lograr una adecuada interacción con el ciudadano, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos ante la administración pública. Se clasifican en SCD base y especiales.

Dentro de los SCD se tienen: Interoperabilidad que permite el intercambio de información entre entidades públicas, de Autenticación Digital que permite validar la identidad de las personas y de Carpeta Ciudadana Digital que permite acceder a los datos que poseen las entidades públicas de los ciudadanos¹².

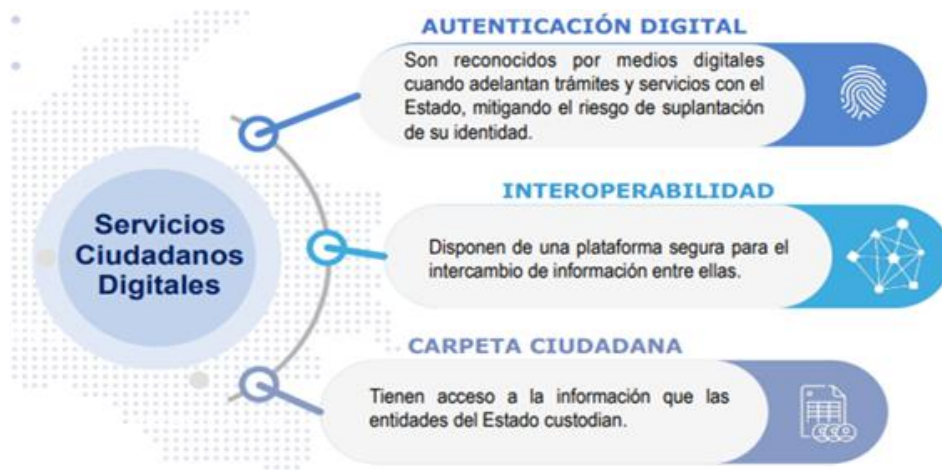
Durante el 2021 El MinEducación ha adelantado se adelantaron iniciativas para la implementación de dos de los servicios ciudadanos digitales, como son la interoperabilidad con la Cancillería y la Carpeta Ciudadana Digital – CCD del trámite de Legalización de documentos de educación superior para adelantar estudios o trabajar en el exterior, cumpliendo los lineamientos del Decreto 620 del 2020.

¹¹ https://normograma.MINTIC.gov.co/MINTIC/docs/resolucion_MINTIC_2893_2020.htm

¹² ¿QUÉ SON LOS SERVICIOS CIUDADANOS DIGITALES?
<https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Servicios-Ciudadanos-Digitales/>



Ilustración 12. Servicio 8 ciudadanos digitales base



Fuente. MinTIC

- **Interoperabilidad X-ROAD**

El MinEducación a través de la plataforma de interoperabilidad – PDI X-ROAD, el MinEducación dispone de los servicios de intercambio de información con otras entidades para facilitar los trámites de los ciudadanos. Actualmente, se tiene el intercambio de información con la Cancillería de Colombia, facilitando el trámite de legalizaciones y en curso se encuentran los servicios de intercambio con Departamento Administrativo para la Prosperidad Social - DPS y el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.

- **Carpeta ciudadana digital - CCD**

En relación con el servicio de carpeta ciudadana digital, el MinEducación ha incorporado el trámite de legalizaciones de títulos de educación superior para los ciudadanos que necesitan este servicio en el extranjero. El trámite se realiza de forma fácil y transparente por medio de este servicio ciudadano digital. Los documentos que incluye el proceso son: el Acta de grado, el Certificado de Asignatura, el Certificado de Calificaciones, el Diploma de Grado, entre otros y, representan cerca del 90% del volumen total de las solicitudes que atiende el MinEducación que equivalen a 800 solicitudes diarias.

Por lo anterior, este servicio ciudadano es uno de los trámites que, con innovación y apoyo de plataformas digitales, ha sido sometido a una mejora funcional que les



permite a los ciudadanos la gestión en línea del trámite, el seguimiento oportuno, la disminución de tiempos en el trámite y mejora en la calidad del servicio que se presta sin costo y sin intermediarios.

Adicionalmente a esto, se está trabajando en el servicio de legalizaciones de Educación Superior y Educación Primaria, Básica y Media.

Escuela Virtual de Secretarías

El MinEducación a través de la Subdirección de Fortalecimiento Institucional lidera la implementación y seguimiento de la Escuela de Secretarías: Estrategia de Fortalecimiento a la Gestión Educativa Territorial. Para su desarrollo, la Estrategia contempla cuatro ejes estratégicos y tres líneas transversales.

Los cuatro ejes estratégicos son: Asistencia, Diálogo y construcción colectiva, Cooperación entre pares, Gestión de Contenidos de Valor, y Gestión de la Información.

En cuanto a las tres líneas transversales se tienen tres: Escuela Virtual de Secretarías, Movilización social y Acompañamiento Integral.

Consolidar la Escuela Virtual de Secretarías como una herramienta para el fortalecimiento de capacidades y relacionamiento estratégico con los equipos de las Entidades Territoriales. Se hace necesario y fundamental, para continuar implementando un proceso de acompañamiento técnico integral con las 96 Secretarías de Educación,, para fortalecer las capacidades estratégicas y técnicas de sus equipos.

8.3 Plan para eliminar barreras

En la siguiente tabla se detallan las barreras identificadas que pueden llegar a impedir o ralentizar el proceso de transformación digital en el MinEducación. En ella, se ha establecido el pilar sobre el cual tienen incidencia junto con el plan de acción para mitigarlas.



Tabla 10. Plan para eliminar barreras

Barreras	Ámbito			Plan de acción
	Procesos	Personas	Tecnología	
Ejercicio de AE desactualizado	X			Realizar un nuevo ejercicio de AE alineado al Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial del Estado
El Sistema de Gestión de Seguridad de la Información del MinEducación debe cumplir con los lineamientos del MSPI de MinTIC	X			Consolidar el Sistema de Gestión de Seguridad de la Información a partir del modelo de Seguridad y Privacidad de la Información propuesto por MinTIC
Resistencia al cambio		X		Continuar con la implementación Actualizar d el Plan de Gestión del Cambio Organizacional para el proceso de transformación digital en el MinEducación, que incluya un plan de capacitación y acciones tendientes a la apropiación de conocimientos para los colaboradores, en herramientas de 4RI con que se cuenta la entidad.
Capacidad en la conectividad del sector			X	Aumentar la capacidad de conectividad escolar para lograr llegar a impactar a

educativo nacional				ciudadanos provenientes de diversos territorios y de distintos estratos socioeconómicos
Presupuesto limitado	X	X	X	Seguir apropiando tecnologías de bajo costo que permitan optimizar los recursos con que cuenta el MinEducación.
Silos organizacionales	X			Continuar el mejoramiento y articulación de los procesos para lograr que los flujos de información entre los diferentes silos que puedan existir contribuyan a la toma de decisiones basadas en datos fiables.
Enfoque en procesos internos	X			Continuar fomentando el uso de nuevas tecnologías de 4RI en las nuevas iniciativas para mejorar la satisfacción del ciudadano en cuanto a trámites y servicios que presta la entidad.

Fuente. Elaboración propia

8.4 Plan de gestión del cambio cultural

La transformación digital es una apuesta de futuro hacia nuevos métodos de trabajo que explotan el potencial de la digitalización e involucra un cambio cultural de todos los miembros de la organización. Además, no es un objetivo en sí, sino un proceso que requiere una actitud abierta al cambio, inteligencia emocional y capacidad para adaptarse a un entorno flexible y cambiante.



Como ya se conoce, uno de los pilares fundamentales para la transformación digital son las personas, y es allí donde la integración de las nuevas tecnologías que apalanquen los procesos en las dependencias de la entidad requieren un cambio en la cultura digital. Es por ello, que el objetivo del plan de gestión del cambio busca optimizar los procesos y actividades de comunicación, sensibilización, impacto y desarrollo de habilidades, que permitan asociar, apropiarse y asimilar estos cambios en el MinEducación. Entendamos más a fondo en qué consiste un Plan de Gestión del Cambio.

8.4.1 ¿Qué se entiende por Gestión del Cambio?

La gestión del cambio busca facilitar y conseguir la implementación exitosa de los procesos de transformación, lo que implica trabajar con y para las personas en la aceptación y asimilación de los cambios y en la reducción de la resistencia; facilitando la aceptación y asimilación de los cambios, producto de una nueva forma de operación¹³.

Para el Ministerio de Educación Nacional es muy importante en su proceso de gestión del cambio, entender cuál es la cultura de la entidad, si se tienen estudios de clima laboral, estudios de cultura, si están identificadas las variables más importantes de esa cultura y cuáles son esos rasgos significativos. Para empezar a construir un cambio, se debe partir de allí.

Conociendo la cultura, se pueden generar herramientas, espacios y comunicaciones a la medida para que las personas asimilen los cambios sin mayor resistencia. Ahora bien, en una cultura de poco sentido de pertenencia, con una comunicación de baja claridad organizacional, hay que dar por sentado que un plan de comunicación será lo primordial en la estrategia. Además, se debe propiciar los espacios donde las personas se interrelacionan, los líderes generen una cultura de conversación para lograr que la información alrededor de las iniciativas de cambio se difunda en toda la organización.

En todo proceso de transformación digital surge la necesidad de hacer ajustes, bien sea con la adopción de nuevas tecnologías o en una nueva forma de hacer las cosas

¹³ Qué es la gestión del cambio, <https://home.kpmg/co/es/home/services/advisory/management-consulting/corporate-services/capital-humano-y-cambio-organizacional/gestion-del-cambio.html>



con el uso de ellas. Esto impacta directamente la cultura organizacional, a las personas y es allí donde puede conllevar a un fracaso en el intento de cambio.

Para gestionar un cambio es importante: conocer quiénes serán los responsables de llevarlo a cabo y quiénes se verán alcanzados tras la transformación, identificar el punto de partida, el de llegada y la brecha entre ellos, analizar los beneficios y consecuencias de no realizarlo. De esta manera, se establece cuál es el punto ideal, las barreras que se enfrentarán y el modelo de gestión del cambio que mejor se adapte.

Ahora bien, un plan de gestión del cambio involucra un antes, un durante y un después, que contemple un acompañamiento en estas tres fases y se convierta en un proceso cíclico.

Existen diferentes metodologías sobre las cuales se inicia un plan de gestión del cambio. Entre algunas de ellas tenemos:

- El modelo de Kurt Lewin se basa en tres etapas: el descongelamiento (descongelar la resistencia al cambio), la transición (verdadero cambio) y el recongelamiento (el cambio ha sido aceptado e implementado con éxito).
- Modelo de Kotter: modelo de los 8 pasos donde hay un convencimiento promovido por los líderes de la organización y aceptado por los colaboradores para que el cambio ocurra (Incrementar la urgencia de cambio, constituir un equipo, crear la visión para el cambio, empoderar al staff, crear objetivos de corto plazo, ser persistente y hacer que el cambio sea permanente).
- ADKAR se basa en un modelo para el cambio en los negocios, gobierno y comunidad. Es aquí donde el MinEducación tiene su atención para adoptarlo en la planificación de su gestión del cambio dentro del proceso de transformación digital que le permita promover el uso y apropiación de conocimiento en herramientas tecnológicas actuales o emergentes con que cuenta la entidad. A continuación, se detallan las fases de este modelo.



8.4.2. El modelo ADKAR ®

Ilustración 13. Modelo ADKAR



Fuente. Prosci.es

Este modelo nació a raíz del trabajo de Jeffrey Hiatt, fundador de Prosci (Profesional+Science, una firma que se dedica a asistir a las empresas en cambios organizacionales) que fue plasmado en su obra “ADKAR a model for change in business, government and our community” (ADKAR un modelo para el cambio en los negocios, gobierno y nuestra comunidad)¹⁴

ADKAR® es un modelo simple pero efectivo para el cambio individual compuesto por cinco bloques o pilares fundamentales del cambio y su nombre viene del acrónimo que se forma con ciertos términos en inglés que son justamente los pilares-fases que lo sustentan:

A: Awareness (conciencia) respecto de la necesidad y requerimientos para el cambio organizacional.

El objetivo principal de este primer bloque consiste en lograr que las personas entiendan, asimilen, creen conciencia de la necesidad del cambio y reconozcan los riesgos que existen a nivel personal y de la entidad el no realizarlo.

Es muy importante la comunicación para crear conciencia. Uno de los medios más potentes para realizarlo es a través de la conversación entre las personas, donde haya espacios con sus líderes, se de claridad a los interrogantes que generan un cambio, y no debe ser limitado solamente a canales informativos (internet, redes sociales, cartelera, periódico, sitio web, etc.) sino a espacios de interacción presencial los cuales

¹⁴ El modelo ADKAR. <https://www.estratego.cl/post/gestion-del-cambio-que-modelo-seguir>

toman mayor relevancia en procesos de transformación digital que involucran una gestión del cambio.

En la efectividad de la comunicación entre las personas, radica el éxito de las iniciativas de transformación, allí se debe clarificar qué va a cambiar, cuándo, cómo, por qué y cómo van a ser afectadas o beneficiadas.

D: Desire (deseo) de generar el cambio y ser partícipe de él.

El segundo bloque o pilar de este modelo ADKAR es el deseo. Cuando una persona ha comprendido la necesidad de un cambio, ella misma toma la decisión de apoyar y participar. Lograr este hito es uno de los mayores desafíos en una gestión del cambio.

Despertar en las personas el deseo a cambiar, no solo depende de la comunicación, es fundamental empezar a generar espacios, estrategias y metodologías de sensibilización. Para esto, se realiza una caracterización de las personas interesadas que permita realizar una segmentación de las mismas, teniendo en cuenta las características más afines al cambio que se quiere generar. De esta manera se realizará una sensibilización guiada por los mismos líderes a las personas seleccionadas, para que luego ellas sean capaces de replicarla a nivel transversal, sin perder de vista la cultura y el contexto organizacional.

Mucha conciencia no da lugar al deseo. Por el contrario, no llevar las razones del cambio a motivaciones personales u organizacionales genera barreras que impiden o ralentizan los cambios en la entidad. Aquí algunos de esos motivadores:

- Probabilidad de obtener algún beneficio o incentivo.
- Temor a consecuencias negativas.
- Deseo ser parte de algo (pertenencia).
- Disposición para seguir a un líder en quien confiamos.
- La alternativa es peor.

De otro lado están los factores potenciales de resistencia¹⁵

- Confort o seguridad sobre cómo están las cosas ahora.

¹⁵ <https://blog.prosci.es/blog/articulo-deseo-el-modelo-adkar-de-prosci>



- Miedo a lo desconocido.
- Cambio no alineado con el interés propio o los valores de una persona.
- No hay respuesta a ¿Qué hay para mí? (What's In It For Me?) (WIIFM).
- Historial negativo de cambios a nivel personal.
- La situación personal de cada individuo: financiera, profesional, familiar, de salud.
- El historial de una organización con el manejo de cambios.

K: Knowledge (conocimiento) acerca de cómo llevar adelante ese cambio.

La capacitación no es la única manera de desarrollar el conocimiento el cual solo es efectivo cuando el individuo ya tiene conciencia y deseo. Desde la perspectiva de Gestión del Cambio, existen dos tipos distintos de conocimiento. El primero es el conocimiento sobre cómo cambiar (qué hacer durante la transición), y el segundo es el conocimiento sobre cómo actuar de manera efectiva en el estado futuro (conocimiento sobre las aptitudes y los comportamientos necesarios para apoyar el cambio)¹⁶.

Para construir conocimiento, los individuos deben tener:

- Formación y educación.
- Experiencia.
- Acceso a información.
- Acceso a un mentor.

Desafíos potenciales y factores de resistencia:

- Brecha entre los niveles de conocimiento actuales y los niveles de conocimiento deseados.
- Tiempo insuficiente.
- Recursos inadecuados disponibles para la capacitación.
- Falta de acceso a la información necesaria.
- Capacidad de aprender.

En este tercer bloque hay que cerciorarse que el proceso formativo invite a aplicar el conocimiento que se está viviendo, no solo se debe limitar al ejercicio de hacer una

¹⁶ Tomado de ¿Qué es ADKAR®?. <http://www.prosci.es/es/que-es-adkar-faculta>



capacitación si no una formación. Con esto se quiere hacer esa diferencia: una capacitación es cuando se entrega conocimiento hacia el público, pero no se sabe si lo asumió efectivamente y cómo lo hizo; en el caso de la formación, se tiene la capacidad de entregar un conocimiento, no solamente técnico o teórico sino aplicado, donde se tienen sesiones prácticas que están acompañadas por los líderes del cambio.

Entender el mapa de conocimiento de las personas al momento de dar una formación es otro aspecto a tener en cuenta. Es decir, que entendamos que no todas ellas están en el mismo nivel formativo y que puede presentarse el hecho de que nadie conoce las herramientas ni sabe cómo usarlas. Pero si hay otros procesos en donde hay personas que tienen un mayor nivel de conocimiento que otras, será necesario identificar dicha brecha, para saber en qué punto se encuentran y hasta dónde las podemos llevar.

Ya en la práctica, cuando el proyecto se haya puesto en marcha, serán las personas participantes de este bloque de conocimiento quienes van a estar desarrollando y acompañando a sus compañeros en ese día a día. Es fundamental realizar sesiones prácticas con aplicación del conocimiento a partir de la experiencia, de lecciones aprendidas de casos reales, revisar la estadística del cambio mensualmente y verificar que el resultado se vea reflejado en los informes.

A: Ability (habilidad) para poder introducirlo con capacidad y habilidad.

Es en este bloque donde el cambio realmente ocurre. La persona demuestra que ha puesto en práctica los conocimientos adquiridos para alcanzar los resultados de desempeño.

La habilidad es un tema de competencias para aplicar los conocimientos adquiridos y no tiene que ver solamente con la formación, sino con la capacidad para desempeñarse en sus actividades de manera eficiente y eficaz haciendo uso de los recursos disponibles. Para esto, es necesario garantizar la práctica, el apoyo de los líderes, la disponibilidad para crear una red de apoyo y trabajar con quienes ya han realizado el cambio con éxito. A continuación, las acciones para construir habilidades y desafíos que afrontar¹⁷

¹⁷ ¿Qué es ADKAR®?. <http://www.prosci.es/es/que-es-adkar-faculta>.



Ayudar a los individuos a construir habilidades con éxito implica:

- Práctica de los conocimientos adquiridos
- Tiempo para realizar la práctica y adquirir habilidad
- Coaching sobre conductas ejemplares
- Acceso a las herramientas adecuadas
- Retroalimentación por parte de los líderes y compañeros

Desafíos potenciales y factores de resistencia:

- Tiempo insuficiente para desarrollar habilidades
- Falta de apoyo del entorno organizacional
- Hábitos existentes contrarios al comportamiento deseado
- Bloqueos psicológicos
- Limitaciones en las habilidades físicas
- Capacidades individuales

R: Reinforcement (reforzamiento) en el sentido de poder mantener el cambio implementado y reforzarlo con el tiempo.

Este quinto bloque referencia el refuerzo que hace sostenible el cambio. Hacer un cambio es difícil, mantenerlo es aún más difícil.

El refuerzo abarca los mecanismos y enfoques para que la nueva forma de hacer las cosas se mantenga en el tiempo. Es importante definir un plan de acciones, reconocimientos, mecanismos y recompensas antes de realizar el cambio para que este sea efectivo y perdure en la entidad. En el caso de las personas, el refuerzo se da cuando el cambio ha sido adoptado.

El reforzamiento (reinforcement) exitoso puede requerir:

- Celebración de éxitos tempranos.
- Premios y reconocimientos.
- Retroalimentación.
- Acciones correctivas.
- Medición de desempeño visible.
- Mecanismos de rendición de cuentas.



Desafíos potenciales y factores de resistencia:

- Ausencia de reforzamiento (reinforcement) cuando se alcanzan logros.
- Recompensas no significativas o no asociadas con el logro.
- Consecuencias negativas, incluida la presión de los compañeros hacia el comportamiento deseado.
- Incentivos que se oponen directamente al cambio.

Tácticas para fomentar el reforzamiento (reinforcement)

- Tableros de desempeño públicamente visibles que muestren positivamente el cumplimiento de un nuevo proceso.
- Retroalimentación de los supervisores de forma directa a los empleados, incluyendo decir "Gracias".
- Reconocimiento visible por los patrocinadores del cambio de alto nivel.
- Celebraciones con los empleados desde los primeros logros.
- Sistemas de compensación y evaluación de desempeño diseñados para apoyar el cambio¹⁸.

El refuerzo no puede estar solamente orientado al conocimiento y la habilidad, sino a la conciencia y el deseo, los cuales pueden decaer a lo largo del proyecto. Se requiere refuerzo y comunicación de manera continua para mantener los niveles de conciencia y deseo necesarios para llevar a cabo cambios exitosos.

8.4.3 Iniciativas de gestión de cambio en el MinEducación

Estrategia Campeones TI

Como punto inicial del Plan de Gestión del cambio, el MinEducación ha diseñado una estrategia de comunicación como apoyo a la generación de conciencia respecto del modelo ADKAR. Mediante esta estrategia denominada “Campeones TI”, se busca contribuir a la transformación digital y al cambio cultural implícito dentro de la entidad.

Campeones TI fue diseñado para lograr una comunicación asertiva desde el punto de vista gráfico y tiene lugar en tres fases: alistamiento, difusión y apropiación. Estas

¹⁸ ¿Qué es ADKAR®?. <http://www.prosci.es/es/que-es-adkar-faculta>



fases, buscan el registro y la socialización de buenas prácticas, promover el uso y apropiación de conocimiento adquirido en las sesiones de transferencia de conocimiento y capacitaciones lideradas por la OTSI. La siguiente figura presenta la estrategia enunciada.

Ilustración 14. Estrategia campeones TI



Fuente. Elaboración propia.

Otra de las iniciativas para lograr la gestión del cambio cultural frente a la apropiación de nuevas tecnologías en el MinEducación, es la implementación de la estrategia de uso y apropiación, la cual busca dinamizar las motivaciones de los grupos de interés, mediante ambientes para la formación de habilidades y capacidades de manera oportuna, para comprender y gestionar la relación entre las personas y las tecnologías en el contexto de la transformación digital. La estrategia se compone de un ciclo de cuatro (4) etapas: Inicialización, Experimentar, Progresar, Uso y Apropiación (Para más información consultar la estrategia de Uso y apropiación del Ministerio de Educación Nacional)

Por último, para el proceso de transformación digital en el MinEducación, se elaboró incluye el plan de gestión del cambio dentro del Plan de Transformación Digital del MinEducación, como parte de incluido en la estrategia de uso y apropiación de TI (Ver Anexo 1) que ayudará a mitigar los impactos negativos que el proceso en sí pueda

tener. Este plan ha de seguirse durante la implementación de los proyectos para verificar que la transformación se está llevando a cabo en la entidad de acuerdo con lo presupuestado.

8.5. Plan de capacitación transformación digital MinEducación - 2022

Para la vigencia 2022 el MEN a través de la OTSI y con el apoyo colaboradores de la entidad, la Universidad EAFIT y aliados estratégicos Microsoft, se ha programado un ciclo de capacitaciones relacionadas con herramientas de 4RI con que cuenta la entidad y que están inmersas en las iniciativas descritas en la hoja de ruta del Plan de Transformación Digital. En la siguiente página se presenta la información de estos eventos e indica la actividad, descripción:

Tabla 11. Plan de transferencia de conocimiento 2022

Actividad	Objetivo	Fecha	Grupo Impactado	No. Asistentes
<p>Sesión 1.</p> <p>Taller de Desarrollo de Habilidades en Reportes y Tableros de control en PowerBI</p> <p>Power BI - Dashboard in a day workshop</p>	<p>Realizar un taller práctico para colaboradores del MEN que cubrieron algunas capacidades de Power BI. Los temas tratados fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Power BI Desktop, introducción, importar, transformar y modelar datos. · Servicio Power BI, compartir con el equipo de trabajo y el mundo. · Usar sus propios datos para crear un panel. 	<p>Mayo 26 y 27</p>	<p>Funcionarios</p> <p>Líderes técnicos</p> <p>OTSI</p>	<p>38</p>



Plan de transformación Digital

Sesión 2: Excel (Plan Institucional de Capacitación 2022)	Conocer y aplicar las principales funciones de Microsoft Excel a un nivel intermedio y avanzado (Plan Institucional de Capacitación 2022)Institucional de Capacitación 2022)	Julio	Alta dirección, Funcionarios y equipos de trabajo	
Sesión 3: Gobierno de Power BI	Dar conocer el Plan de Gobernanza y adopción de Power BI, basado en la Guía sobre la adopción y componentes de Gobierno sobre Power BI que ha establecido el Ministerio de Educación Nacional Expositor: MicrosoftIng. _Jack Leonardo Martínez Líder Transformación Digital OTSI	Julio 14	Alta dirección, Funcionarios y equipos de trabajo	29
Sesión 4 Power BI (Plan Institucional de Capacitación 2022)	Dar a conocer los conceptos básicos de Power BI y aplicar las principales funciones para crear tableros de control	Agosto	Alta dirección, Funcionarios y equipos de trabajo	
Sesión 5 CRM	Capacitar a los colaboradores del MEN en la plataforma de CRM para asistencia técnica	Agosto	Equipos de trabajo	235



Plan de transformación Digital

Sesión 6: Power BI DashBoard in a Day	Realizar un taller práctico para colaboradores del MEN que cubrieron algunas capacidades de Power BI.	Sept. 14, 15 y 16	Alta dirección, funcionarios y equipos de trabajo	13
Sesión 7: RPA - Automatización Robótica de Procesos	Dar a conocer los conceptos de RPA y los casos de uso en el Ministerio de Educación Nacional	Octubre 13	Funcionarios y equipos de trabajo	
Sesión 8: Apropiación y uso de la Tecnología (herramientas TIC (Plan Institucional de Capacitación 2022)			Alta dirección, funcionarios y equipos de trabajo	

Fuente. Elaboración propia

En esta misma línea, se adelantó un ciclo de mesas de trabajo con los integrantes del equipo de Transformación Digital del Ministerio de Educación Nacional, donde se han abordado diferentes temas afines al logro de los objetivos alineados a la formulación de la visión digital de la entidad. La siguiente tabla muestra el detalle de las acciones adelantadas.



Plan de transformación Digital

Tabla 12. Sesiones con el equipo de transformación distrital 2022

No.	Actividad	Objetivo	Fecha
1	Sesión 1: Presentación del plan de transformación digital Retomamos actividades	Dar a conocer los resultados del 2020 –y la estrategia 2021, la estrategia 2022, a conformación del nuevo equipo de transformación digital del Ministerio y el plan de transferencia de conocimientos 2022 Visión digital Brechas identificadas en el diagnóstico del 2020 Plan para cierre de brechas Socialización de proyectos orientados a la TD en el MinEducación. Diligenciar formulario Gestión del Cambio.	Junio 02
2	Sesión 2 Tema dirigido por la OTSI: Proyectos de TD Sesión 2: Plan de Gestión del cambio - Invitación taller Power BI - OTSI	Presentar la estrategia del plan de Gestión del cambio para 2021 Invitación a participar en el Dashboard in a day - Power BI. las iniciativas de transformación digital que son lideradas por la Oficina de Tecnología y Sistemas de Información en la vigencia 2022	Junio 30
3	Sesión 3 Tema dirigido por la OTSI	Proyectos de TD Unidad de Atención al ciudadano SGDEA Evidencias: Sesion 3 - Transformacion Digital - Proyectos Continuación.pptx Sesion 3 - Transformacion Digital - Proyectos RPA SDGEA.pptx	Agosto 26



4	<p>Sesión 4</p> <p>Aplicación de formularios para establecer el nivel de madurez digital en el MEN 2022</p>	<p>Medir el Índice de Madurez Digital -IMD en el MEN para la vigencia 2022</p> <p>Se aplicaron los cuestionarios que contienen las preguntas para determinar el IMD de acuerdo con los ámbitos de personas y cultura digital, procesos digitales datos & analítica y tecnología</p> <p>Evidencias:</p> <p>https://forms.office.com/r/WFchTWMK52</p> <p>https://forms.office.com/r/iQh2MeHT2t</p> <p>https://forms.office.com/r/UwFVrjcXNd</p>	<p>Octubre 10</p>
---	---	---	-------------------

Fuente. Elaboración propia

8.6 Tecnologías emergentes para la transformación digital

Cuál es el avance del MEN en la implementación de tecnologías emergentes

En el pacto VII del Plan Nacional de Desarrollo 2020 - 2022¹⁹, donde se enuncia que: “Cada entidad pública del orden nacional elaborará un plan de transformación digital con un horizonte de cinco años. Los lineamientos generales para la elaboración de estos planes serán diseñados por la instancia de coordinación para la transformación digital, con el apoyo del MinTIC. Estos planes incorporarán, como mínimo, el uso de tecnologías emergentes y disruptivas, como los registros distribuidos (por ejemplo, blockchain, analítica de datos, inteligencia artificial, robótica e Internet de las cosas)”.

De acuerdo con lo anterior, se presenta a continuación un contexto de las tecnologías de 4RI que pueden apoyar las iniciativas de transformación digital en el MinEducación, tomando como referencia el Plan Nacional de Desarrollo, las tecnologías disruptivas adoptadas recientemente por MinEducación y las tendencias de Gartner para la próxima década.

¹⁹ Plan Nacional de Desarrollo 2020 – 2022. Pacto por Colombia, pacto por la equidad. <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>



8.6.1 Internet de las cosas (IoT)

“Es un concepto que se refiere a una interconexión digital de objetos cotidianos con internet²⁰. Es, en definitiva, la conexión de internet más con objetos que con personas²². También se suele conocer como internet de todas las cosas o internet en las cosas. Si los objetos de la vida cotidiana tuvieran incorporadas etiquetas de radio, podrían ser identificados y gestionados por otros equipos de la misma manera que si lo fuesen por seres humanos²³.”

En Tailandia encontramos un buen ejemplo de la IoT en la educación. Los colegios del país asiático prueban con éxito un dispositivo de IoT (Educational Internet of Things) denominado OBSY (Observation Learning System) orientado a mejorar la participación de los niños en el aula. Basado en Raspberry Pi, el sistema está compuesto fundamentalmente un dispositivo con el que el niño interacciona, aparentemente un juguete con varios tentáculos, a los cuales el niño puede conectar diferentes sensores ambientales (luz ambiental, monitor de temperatura, etc), para después enviar esa información mediante una conexión inalámbrica; por otro lado, el sistema consta de la plataforma IoT (Internet of Educational Things), que se encarga de procesar el contexto del ejercicio, cómo se ha realizado, así como sus resultados, permitiendo introducir mejoras²⁴.

8.6.2 Inteligencia artificial (IA)

La inteligencia artificial (IA) va a cambiar el mundo del trabajo (el transporte, la salud, la ciencia, las finanzas y el ejército). Luego de una encuesta a científicos, éstos han considerado que la IA superará, en los próximos años, a los humanos en muchas actividades, como son: traducción de idiomas (en 2024), ensayos de secundaria (en

²⁰ Mohammadi Zanjireh, Morteza & Larijani, Hadi. (2015). A Survey on Centralised and Distributed Clustering Routing Algorithms for WSNs. IEEE Vehicular Technology Conference. VTC 2015. Glasgow, Scotland.

²¹ Conner, Margery (9 de mayo de 2010). Sensors empower the "Internet of Things"

²² [Internet de las cosas - Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo](#). Por Dave Evans. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG), abril de 2011 (p. 2).

²³ https://es.wikipedia.org/wiki/Internet_de_las_cosas

²⁴ “El potencial de los dispositivos IoT en la educación”. Beatriz Sanz Baños. 11 diciembre, 2018 <https://empresas.blogthinkbig.com/el-potencial-de-los-dispositivos-iot-en-la-educacion/>



2026), conducir un camión (en 2027), trabajar en el comercio minorista (en 2031), escribir un libro de ventas (en 2049) y trabajar como médico cirujano (en 2053). Dicha encuesta señala que hay 50% de probabilidades de que la inteligencia artificial supere a los humanos en todas las actividades en 45 años y de automatizar todos los trabajos humanos en 120 años. Fechas más próximas según los investigadores asiáticos. A continuación, se muestran ejemplos del uso de la IA en algunos países del mundo²⁵.

Hujiang en China es una compañía de educación privada digital, está desarrollando un software de reconocimiento capaz de entender las expresiones faciales de los estudiantes para dar retroalimentación AI en línea. Liulishuo es una plataforma adaptable que enseña inglés a 600.000 estudiantes a costa de un solo maestro. Maestro Learner es un “Superteacher” capaz de responder a preguntas simultáneas a 500 millones de estudiantes que se preparan para el examen de ingreso a la universidad. De otra parte, el país comenzó a trabajar con 60.000 escuelas para la corrección automática de ensayos con un nivel de precisión que coincide con los seres humanos en el 92% de los casos. La máquina de clasificación de ensayo está basada en la red neuronal IA y está mejorando su capacidad de comprender el lenguaje humano.

A nivel de Latinoamérica Uruguay es el país que ha tomado más impulso en el ámbito de la IA. Una de sus principales iniciativas es una solución de aprendizaje adaptativo en línea llamado “Plataforma de Adaptación Matemáticas” (PAM por sus siglas en español). El contenido de PAM se ha adaptado al plan de estudios nacional y es una herramienta que proporciona información personalizada de acuerdo con el nivel de habilidad de cada estudiante sobre la base de un análisis de las experiencias de los estudiantes. PAM ofrece las siguientes ventajas para el aprendizaje: la inmediatez de la respuesta; la independencia de los estudiantes; facilidad de corrección; aprendizaje de la personalización; gamificación aula; promover el trabajo en grupo; adaptación a los ritmos de la clase y cada estudiante, y un gran número de actividades.

En Brasil, el gobierno federal creó Mec Flix, una plataforma de contenido de vídeo diseñado para preparar a los estudiantes para el examen nacional de educación superior (ENEM). Tiene algunos elementos emergentes de AI: los estudiantes tienen

²⁵ UNESCO. "Inteligencia Artificial en la educación, oportunidades y retos para el desarrollo".2019



que entrar y pueden crear listas de reproducción personalizadas de video-clases y obtener recomendaciones basadas en sus preferencias.

IBM está utilizando la tecnología para hacer un impacto en la erradicación de la pobreza a través de la 'voz más simple: la superación del analfabetismo'. Este proyecto utiliza la IA para que los estudiantes adultos analfabetas o con baja alfabetización puedan navegar con más confianza ya que facilita la traducción de textos y presenta el significado básico a través de imágenes o la palabra hablada simple.

En los Emiratos Árabes Unidos (EAU), el Ministerio de Educación puso en marcha una plataforma con un conjunto de datos avanzados de análisis con más de 1.200 escuelas y más de 70 instituciones de educación superior, por un total de más de 1,2 millones de estudiantes. Este sistema de análisis de datos contiene datos sobre los planes de estudio, el desarrollo profesional de los docentes, los recursos de aprendizaje, financiación, operaciones, informes de rendimiento, profesor, estudiante y opiniones de los padres, y los resultados de las evaluaciones internacionales como PISA y TIMSS. EAU tiene una sección de análisis de un conjunto de datos en su Ministerio de Educación, dedicada al desarrollo de algoritmos de aprendizaje automático en apoyo de estudios estratégicos sobre el sistema educativo del país.

8.6.3 Big Data

La analítica de Big Data es el uso de técnicas analíticas avanzadas contra conjuntos de datos muy grandes y diversos que incluyen datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, de diferentes orígenes, y en tamaños diferentes de terabytes a zettabytes.

Big data es un término aplicado a los conjuntos de datos cuyo tamaño o tipo está más allá de la capacidad de la tradicional base de datos relacionales para capturar, gestionar y procesar los datos con baja latencia. Los BigData tienen una o más de las características siguientes: alto volumen, alta velocidad o gran variedad. La inteligencia artificial (IA), la movilidad, las redes sociales y la Internet de las cosas (IoT) están impulsando la complejidad de los datos a través de nuevas formas y orígenes de datos. Por ejemplo, los BigData provienen de sensores, dispositivos, vídeo/audio, redes, archivos de registro, aplicaciones transaccionales, web y redes sociales. La mayoría de los BigData es generada en tiempo real y a una escala muy grande.



El análisis de Big Data permite a analistas, investigadores y usuarios de negocios tomar decisiones mejores y más rápidas utilizando datos que antes eran inaccesibles o inutilizables. Las empresas pueden utilizar técnicas de analítica avanzada, como análisis de texto, machine learning, analítica predictiva, minería de datos, estadísticas y procesamiento de lenguaje natural para obtener nuevos conocimientos de orígenes de datos previamente sin explotar independientemente o junto con los datos empresariales existentes²⁶.

8.6.4 Blockchain

En esencia es una base de datos de transacciones financieras que se guarda en varias computadoras y que crece constantemente a medida que se le agregan nuevas transacciones o "bloques", formando una cadena de datos continua y pública que permite la transferencia de un valor o activo de un lugar a otro, sin intervención de terceros y con una codificación bastante segura a través del uso de criptografía (Hash).

Una vez introducida la información en un bloque no puede ser eliminada, sólo se podrá añadir nueva información, ya que los bloques están conectados entre sí a través de cifrado criptográfico, por lo que modificar datos de un bloque anterior a la cadena resulta imposible, ya que se tendría que modificar la información de los bloques anteriores.

El reto más grande de la implementación de BlockChain en Colombia no es su regulación sino su entendimiento. Para Mauricio Tovar, director de la Fundación BlockChain Colombia “Está bien que no regulemos porque no conocemos, pero es importante que entendamos la tecnología y dejemos que los emprendedores sean quienes guíen la regulación” ²⁷

La tecnología BlockChain ha existido desde hace bastante tiempo y nos e puede negar el papel preponderante de esta tecnología en todos los ámbitos de la economía mundial. Esta tecnología llegó por primera vez a través de Bitcoin²⁸ una criptomoneda muy popular hoy en el mundo.

²⁶ ¿Qué es BigData?. <https://www.ibm.com/co-es/analytics/hadoop/big-data-analytics>).

²⁷ Expertos colombianos analizan el potencial de 'blockchain' en el país, mayo 2019, <https://www.bbva.com/es/co/expertos-colombianos-analizan-el-potencial-de-blockchain-en-el-pais/>

²⁸ Bitcoin es una moneda virtual o un medio de intercambio electrónico que sirve para adquirir productos y servicios como cualquier otra moneda (Fuente <https://especiales.dinero.com/bitcoin/index.html>)



Las principales características de BlockChain son las siguientes

- Inmutabilidad: Es decir es incorruptible, no puede ser cambiada o alterada. Al ser una red permanente e inalterable, en lugar de delegar su administración en autoridades centralizadas, la tecnología garantiza las características a través de una colección de nodos. Cada nodo tiene una copia del registro digital. Sin el consentimiento de la mayoría de los nodos, nadie puede agregar bloques de transacciones al registro.
- Tecnología descentralizada: Como se dijo antes la tecnología está compuesta por nodos. No requiere ninguna autoridad de gobierno.
- Criptografía: El uso del cifrado garantiza otra capa de seguridad para el sistema. En términos simples, la información en la red oculta la verdadera naturaleza de los datos. Para este proceso, cualquier dato de entrada pasa por un algoritmo matemático que produce un tipo diferente de valor, pero la longitud siempre es fija.
- Registros distribuidos: Cada bloque contiene un número llamado Hash que se podría decir que es el eslabón de la cadena pues cada bloque contiene el suyo propio y además el del bloque anterior, con lo cual se certifica que realmente la operación pertenezca a la cadena.
- Consenso: Es un proceso de toma de decisiones para el grupo de nodos activos en la red, donde los nodos pueden llegar a un acuerdo de forma sencilla y rápida. Cuando millones de nodos están validando una transacción, es absolutamente necesario un consenso para que un sistema funcione sin problemas. Es como un sistema de votación, donde la mayoría gana y la minoría apoya.

8.6.5 Automatización robótica procesos - RPA

Es toda tecnología orientada al uso de software con el objetivo de disminuir la intervención humana en el uso de aplicaciones informáticas, especialmente en tareas repetitivas que varían muy poco en cada iteración²⁹. RPA ayuda a transformar fuertemente los procesos, haciéndolos además de eficientes, de menor costo y es un

²⁹ Qué es RPA - Robotic Process Automation, Smart Soft Colombia, enero 2019

<https://smartsoftcolombia.com/portal/index.php/blog/64-que-es-rpa-robotic-process-automation#:~:text=La%20automatizaci%C3%B3n%20rob%C3%B3tica%20de%20procesos,muy%20poco%20en%20cada%20iteraci%C3%B3n>



elemento clave para ayudar a las empresas en una innovación con mayor agilidad y avanzar en su transformación digital.

Diferencias entre herramientas de software RPA

En el mundo de la automatización con robots existen diferentes herramientas RPA. Dentro de ellos encontramos los siguientes:

- Bots de automatización cognitiva que aprenden de las personas a cómo manejar datos no estructurados y poco claros para tomar decisiones basados en entradas complejas.
- Automatización de hojas electrónicas y macros una solución de automatización de procesos básicos y simples
- Herramientas de autoaprendizaje que analiza acciones humanas y realiza lo mismo en varias plataformas
- Solución programable de bots donde interactúan con otros sistemas según los requisitos y/o entradas del cliente

Aspectos a tener en cuenta para implementar RPA.

A continuación, se relacionan algunos parámetros a tener en cuenta para la toma de decisiones en la adquisición de una herramienta RPA en una organización.

- Licenciamiento y Precios. El más frecuente es el licenciamiento anual de robots en la plataforma del cliente, otros ofrecen robots como servicio o cobro por transacciones ejecutadas por el robot. Es importante considerar si se requiere o no un compromiso mínimo por cantidad de licencias o tiempo y evaluar las opciones que ofrece la solución al iniciar y previendo el crecimiento a futuro.
- Costo de Implementación. El desarrollo o configuración de los bots, análisis, diseño o revisión de los procesos a automatizar, contratación de consultores externos, capacitación del personal y el costo de la infraestructura de HW y SW son claves para la toma de decisiones.



- Recuperación de desastres. Garantizar las operaciones ejecutadas por los bots y/o restaurarlas en caso de fallas de manera rápida y efectiva. Dependiendo del fabricante puede requerir costos adicionales.
- Escalabilidad: selecciona una herramienta que te permita responder fácilmente a los requisitos o cambios de tus usuarios, ya sean internos o externos.
- Tecnología: considera que la herramienta admita cualquier tipo de aplicación y sea independiente de la plataforma.
- Facilidad de uso: identifica qué tan fácil y amigable es la plataforma, no solo para disminuir tiempos de desarrollo sino para mejorar la satisfacción de los colaboradores.
- Seguridad: este es uno de los ítems más importantes, considera muchas medidas de seguridad antes de implementar bots en producción.
- Mantenimiento y soporte: procura que tu proveedor te brinde un modelo de soporte óptimo para garantizar que se cumplan todos los ANS.
- Las condiciones en las que trabajarán los robots. Es importante establecer los sistemas operativos y las versiones, las versiones de los aplicativos con los cuales estará interactuando el robot, carpetas de trabajo, con el fin de evitar colisiones de carpeta si se van a ejecutar varios robots en sesiones diferentes sobre un mismo sistema operativo y por último los logs tanto de almacenamiento como de formato

Aplicaciones RPA líderes en el mercado

En el análisis de Gartner³⁰ destacan a Ui Path, Blue Prism y Automation AnyWhere como líderes del mercado para software de Automatización Robótica de Procesos RPA. Veamos unas características de cada uno

³⁰ Gartner Empresa, [https://es.wikipedia.org/wiki/Gartner_\(empresa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Gartner_(empresa))



UiPath³¹: Es una herramienta que se utiliza para automatizaciones de escritorio en Windows. Esta herramienta tiene por objetivo automatizar tareas repetitivas y así eliminar la intervención del ser humano. Las funcionalidades que incorpora son las siguientes:

Esta herramienta tiene por objetivo automatizar tareas repetitivas y así eliminar la intervención del ser humano.

Ilustración 15. Cuadrante mágico de gartner RPA 2022



³¹ Qué es UiPath, todo sobre las funcionalidades de la plataforma RPA, Iberus,

Este cuadrante nos ayuda a saber qué posición ocupan los proveedores y en qué punto de desarrollo se encuentran en cuanto a visión de mercado y poder de implementación, siendo definido para cada sector TI de acuerdo a dos criterios clave: la amplitud de la visión y la capacidad para la ejecución. Estos dos criterios se convierten en los ejes del gráfico, los cuales generan 4 zonas diferenciadas de calificación para definir a las empresas de TI, las cuales son:

Los aspirantes (Challengers). Según la web de Gartner: "tienen una buena ejecución del negocio actualmente y son capaces de dominar un gran segmento de mercado, pero aún no demuestran un real entendimiento de la dirección en que va el mercado".
Los líderes (Leaders). Desarrollan bien su negocio de acuerdo a una adecuada visión actual del mercado y están bien posicionados para el futuro.
Los jugadores de nichos específicos (Niche Players). Se enfocan con éxito en un segmento de mercado específico, pero muchos de ellos no adquieren en su desempeño una visión global y no se caracterizan por hacer grandes innovaciones o por superar a sus competidores.
Los visionarios (Visionaries). Entienden hacia dónde van los mercados e incluso pueden tener una idea para cambiar las reglas y paradigmas, pero aún no son capaces de llevar a cabo estas ideas por completo o con éxito (Fuente <https://www.isc.d/que-es-el-cuadrante-magico-de-gartner-transformacion-digital/>)

- Flujos de trabajo: la interfaz de UiPath Studio permite desarrollar flujos de trabajo complejos y únicos, por lo que los diseñadores podrán incorporar códigos personalizados VB.Net, Phyton, JavaScript, AutoHotkey y JAVA directamente en el flujo de trabajo.
- Documentado de reglas: el motor de flujo de trabajo documenta, de forma visual, las reglas por las que se rige el proceso de negocio.
- Modelo intuitivo: realiza un mapeo de todos los procesos, simplificando el entrenamiento, acelerando el modelado y, por tanto, la automatización de procesos.
- Herramienta de depuración: permite analizar los procesos automatizados mediante la ejecución de procesos visuales, por lo que tendrá mayor control sobre las entradas y salidas

Blue Prism³² se basa en Microsoft .NET Framework. Automatiza cualquier aplicación y admite cualquier plataforma (mainframe, Windows, WPF, Java, web, etc.) presentado en una variedad de formas (emulador de terminal, cliente grueso, cliente ligero, navegador web, Citrix y servicios web). Ha sido diseñado para un modelo de implementación de entornos múltiples (desarrollo, prueba, preparación y producción) con controles de acceso tanto físicos como lógicos. El software Blue Prism RPA incluye una interfaz de gestión de liberación centralizada y un modelo de distribución de cambio de proceso que proporciona altos niveles de visibilidad y control. Se proporciona control adicional a la empresa a través de un modelo centralizado para el desarrollo y la reutilización de procesos. Blue Prism registra cada inicio de sesión del sistema, cambio en la acción de gestión y decisiones y acciones tomadas por los robots para identificar estadísticas y análisis operativos en tiempo real.

Automation AnyWhere: Es una herramienta RPA que proporciona a sus usuarios servicios escalables, seguros y resistentes. Además, combina el RPA tradicional con

³² Elegir la herramienta de RPA adecuada, <https://www.digitalbizmagazine.com/elegir-la-herramienta-de-rpa-adecuada/>



elementos cognitivos como el procesamiento del lenguaje natural y la lectura de datos no estructurados los cuales incluyen bots con capacidades de aprendizaje automático.

Automation Anywhere sigue una arquitectura distribuida a través de la cual se logra la gestión centralizada a través de la sala de control, Bot Creators y Bot Runners. Además de estos productos también ofrece otros tres bots:

- IQ Bots o Cognitive Bots piensan como un ser humano y tienen características como la capacidad de autoaprendizaje, la toma de decisiones basadas en algoritmos y la experiencia en la materia. Estos bots extraen datos de datos semiestructurados y no estructurados y utilizan un modelo semántico para hacerlo.
- Bot Insight es una herramienta utilizada para analizar el rendimiento de cada bot. Con este producto de Automation Anywhere, puede ver las estadísticas y los gráficos de su negocio.
- Bot Farm le permite crear múltiples bots basados en la fuerza de trabajo digital a pedido. Esto también proporciona la automatización de procesos robóticos como un servicio a través de Automation Anywhere Enterprise.

8.6.6 ICR (Intelligent Character Recognition)

El software ICR es una forma avanzada de tecnología de reconocimiento óptico de caracteres (OCR). Mientras que el software OCR solo puede reconocer texto impreso, el software ICR reconoce texto escrito a mano y una variedad de estilos de fuente. Los datos extraídos de los documentos escaneados se podrán integrar en procesos, como los flujos de trabajo y los informes analíticos ayudando a eliminar la necesidad de ingreso manual por parte de los colaboradores y a aumentar la precisión de la información ingresada.

Servicios de las principales plataformas en la nube para ICR

Google Cloud Vision, Microsoft Cognitive Services y AWS Rekognition son los servicios de etiquetado de imágenes más populares en este momento en el mundo. Veamos una descripción general de cada una de ellas.



- Google Cloud Vision. Basado en el marco de código abierto Tensorflow, que también alimenta a Google Photos, Google lanzó la API Cloud Vision (beta) en febrero de 2016. Incluye múltiples funciones, incluido el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), así como rostro, emoción, logotipo, inapropiada detección de contenido y objetos.
- Microsoft Cognitive Services . Anteriormente conocido como Project Oxford, Microsoft Cognitive Services abarca 22 API que incluyen una amplia variedad de API de detección, como color dominante, rostro, emoción, celebridad, tipo de imagen y contenido no seguro para el trabajo (NSFW).

A través de Computer Vision, una de las APIs de Cognitive Services, se incorporan capacidades de visión en sus aplicaciones para lograr aumentar la visibilidad del contenido, acelerar la extracción de texto y crear productos dirigidos a un público más amplio. Usa el procesamiento de datos visuales para etiquetar el contenido (desde objetos hasta conceptos), extrae texto impreso y manuscrito, reconoce elementos conocidos como marcas y puntos de referencia.

- Rekognition de Amazon. Es un servicio de reconocimiento de imágenes que fue impulsado por la adquisición silenciosa de Orbeus en 2015. Rekognition se centra en la detección de objetos, faciales y emociones. Una diferencia importante con respecto a los otros servicios probados fue la ausencia de detección de contenido NSFW.

8.6.7 X- Road - Interoperabilidad

Lograr prestar servicios o habilitar trámites 100% digitales requiere de una plataforma de interoperabilidad que conecte todas las instituciones. Aquí es donde entra en juego el término interoperabilidad que, en otras palabras, la manera en que las diferentes organizaciones estatales pueden intercambiar información propia o de los ciudadanos en un mismo formato y lenguaje para ejecutar un trámite o prestar un servicio.

X-Road es una solución de capa de intercambio de datos de código abierto y gratuita. Permite a las organizaciones intercambiar información de forma segura a través de



Internet. X-Road se lanza bajo la licencia de código abierto del MIT y está disponible de forma gratuita

X-Road implementa un conjunto de características estándar para respaldar y facilitar el intercambio de datos y garantiza la confidencialidad, integridad e interoperabilidad entre las partes que intercambian datos. Las características que implementa son las siguientes:

- Gestión de direcciones
- Enrutamiento de mensajes
- Gestión de derechos de acceso
- Autenticación a nivel de organización
- Autenticación a nivel de máquina
- Cifrado a nivel de transporte
- Marcando la hora
- Firma digital de mensajes
- Inicio sesión
- Manejo de errores.



Marco de Interoperabilidad

El Marco de Interoperabilidad es genérico y aplicable a todas las entidades públicas y privadas en Colombia. Este establece las condiciones básicas que se deben considerar para alcanzar la interoperabilidad tanto a nivel local, interinstitucional, sectorial, nacional o internacional y orientado a todos los involucrados en definir, diseñar, desarrollar y entregar servicios de intercambio de información.

Marco de Implementación de la Interoperabilidad

Como parte de la estrategia de implementación del Servicio Ciudadano Digital de Interoperabilidad, se utilizará como plataforma tecnológica de intercambio de datos entre entidades públicas la plataforma X-ROAD, favoreciendo así la transformación del Estado Colombiano para que funcione como una sola institución que le brinde a los ciudadanos información oportuna, trámites ágiles y mejores servicios.



Con la entrada del servicio de la plataforma de interoperabilidad, se estima que las entidades públicas sean más sostenibles (social, económica y medioambientalmente), más eficientes y efectivos en la contribución de la mejora de la calidad de los servicios que se prestan a los ciudadanos, mediante el uso de la tecnología.

El núcleo de X-Road se encuentra en GitHub y el repositorio contiene información sobre X-Road, códigos fuente, su desarrollo, instalación y documentación. El repositorio actual es una plataforma de colaboración entre los países miembros del Instituto Nórdico de Soluciones de Interoperabilidad (NIIS)³³

8.6.8. Las 10 predicciones estratégicas en la tecnología para la próxima década³⁴

Cada año, Gartner, la empresa líder mundial en investigación y asesoramiento y herramientas para líderes en TI, presenta una lista de predicciones estratégicas para la próxima década en el campo de las tecnologías de la información. La lista de este año incluye el pronóstico de algunos cambios radicales en tecnologías subyacentes, comerciales y en cómo las organizaciones tratarán los problemas sociales.

Para el 2021, afirmó Darryl Plummer, miembro de Gartner, las personas desearían tener un botón de reinicio que pudieran presionar para poder comenzar de nuevo y tener otra oportunidad. No sólo podemos querer reiniciar, dile que tengamos que hacerlo, porque las tecnologías se están estirando hasta sus límites. La ley de Moore se está agotando, las mejoras en la densidad de los chips se están realizando y las mejoras en la energía y la batería son insuficientes. Mientras tanto, en el mundo están cambiando rápidamente el proceso de trabajo y los problemas sociales. Pero en lugar de simplemente tratar de reiniciar a una nueva normalidad, Plummer afirmó que debemos comenzar a girar hacia nuevas formas de pensar y forjar nuevos senderos.

Gartner describe 10 predicciones para el reinicio de todo que tendrá un impacto transformador en la sociedad y las empresas, llevándonos hacia esos nuevos paradigmas.

³³ X-Road, <https://www.seaq.co/x-road.html>

³⁴ <https://gccviews.com/las-10-predicciones-estrategicas-en-tecnologia-para-la-proxima-decada/>



Ilustración 16. Predicciones de Gartner



Fuente. Gartner. Top 10 Strategic Predictions for 2021 and beyond

1. Para el año 2025, las tecnologías informáticas tradicionales chocarán con un muro digital y forzarán el cambio a nuevos paradigmas como la informática neuro formica.

Las tecnologías como la Inteligencia artificial, la computadora y el reconocimiento de voz exigen una potencia informática sustancial. A medida que se generalicen en el entorno empresarial, procesadores de uso general serán cada vez más inadecuados para estas innovaciones digitales.

Los procesadores de silicio se están acercando a los límites de rendimiento, mitos y de sostenibilidad, se convertirán en el cuello de botella para la innovación tecnológica y crecimiento empresarial. Las nuevas tecnologías informáticas Cuba como la informática neuro formica, una computadora que piensa y actúa más como el cerebro humano, a ocupar su lugar.

2. Para 2024, el 30% de las empresas digitales exigirán pruebas de almacenamiento de ADN, lo que abordará el crecimiento exponencial de los datos que superarán la tecnología de almacenamiento existente.

Se recopila más información que nunca, pero la tecnología de almacenamiento actual tiene limitaciones críticas sobre cuánto tiempo se pueden almacenar los datos y permanecer sin corrupción; actualmente son 30 años.

El ADN, intrínsecamente resistente, lo convierte en una plataforma de computación y almacenamiento de datos ideal para una variedad de aplicaciones. El

almacenamiento de ADN permite el almacenamiento de datos digitales binarios en la doble hélice. El valor de un año de conocimiento humano podría almacenarse en un gramo de ADN sintético durante miles de años.

3. Para 2025, el 40% de las empresas basadas en experiencia física mejorarán los resultados financieros y superarán a los competidores al expandirse en experiencias virtuales pagas.

A medida que evolucionan las tecnologías sensoriales inmersivas, sus aplicaciones se vuelven más accesibles, y entendidas por el público en general. Las empresas que brindan experiencias físicas como el Rafting, deben extenderse para ofrecer experiencias de realidad virtual pagas que compitan por las físicas mediante el uso de gemelos digitales. Los gemelos digitales harán que las experiencias de realidad aumentada y realidad virtual sean omnipresentes.

Al mismo tiempo, el covid-19 ha transformado las actitudes sobre lo físico frente a la virtual y ha cambiado la discusión sobre lo que las personas pueden hacer sin estar físicamente presentes o sin poner en riesgo su seguridad.

4. Para el 2025, los clientes serán los primeros humanos en tener contacto con más del 20% de los productos y producción en el mundo.

Las nuevas tecnologías están hiperautomatizando un número creciente de tareas humanas, una tendencia que ha sido acelerada por la pandemia. Eso está generando nuevas oportunidades para repensar el diseño de productos, el uso de materiales, la ubicación de las plantas y el uso de recursos.

Los clientes se convertirán cada vez más en los primeros seres humanos en tocar productos manufacturados y agrícolas. Las máquinas automatizadas en fábricas y granjas harán la mayor parte del trabajo, la agricultura, embalaje y el envío. La automatización, al igual que durante la Revolución Industrial, será una nueva fuente de ventaja competitiva y disrupción.

5. Para 2024, el 25% de los CIO de las grandes empresas tradicionales serán responsables de los resultados operativos del negocio digital, convirtiéndose efectivamente en "CCO por poder".



Un gran porcentaje de empresas de usuarios finales no tienen un director de operaciones, papel vital en la aceleración digital. Alguien que comprende el negocio y el ecosistema y cómo implementar la tecnología para lograr un mayor impacto.

Como "COO por poder", CIO asumirá el rol de toda la organización y comenzará a cerrar las brechas entre lo que la tecnología puede hacer, lo que la empresa puede hacer y lo que la empresa quiere hacer.

6. Para 2025, se grabará y analizará el 75% de las conversaciones en el trabajo, lo que permitirá descubrir un valor o riesgo organizativo añadido.

Cada pieza de tecnología, desde altavoces inteligentes hasta reuniones virtuales y plataformas de mensajería, ahora graban conversaciones de forma activa o tienen la capacidad de hacerlo. Las organizaciones deben comenzar a pensar en cómo recopilar esos datos, cómo analizarlos y cómo usarlos para mejorar las experiencias de los empleados y clientes.

7. Para el 2025, los clientes pagarán a un experto en servicio al cliente independiente para resolver el 75% de sus necesidades de servicio al cliente.

Gartner predice que hasta el 2021, da un aumento del 15% en los clientes que buscan ayuda externa después de sentirse frustrados por los canales de soporte tradicionales.

Las organizaciones tendrán costos reducidos en ciertas áreas de servicio al cliente, pero más pasos de ayuda externa eliminarán un importante punto de contacto entre la empresa y el consumidor. Los CIO deben buscar asociarse con estos autónomos desde el principio para asegurarse de que están capacitados y tengan lo que necesitan.

8. Para 2024, el 30% de las principales organizaciones utilizarán una nueva métrica de "voz de la sociedad" para actuar sobre los problemas sociales y evaluar los impactos de su desempeño comercial.



La "voz de la sociedad" es una perspectiva compartida de las personas en una comunidad, una que trabaja hacia resultados aceptables para todos al abogar por una representación justa y equitativa y la adhesión de los valores éticos.

9. Para 2023, las grandes organizaciones aumentarán la retención de los empleados en más del 20% mediante la reutilización del espacio de oficinas como instalaciones educativas y de ciudadano infantil en el lugar.

La demanda de ciudadano infantil por parte de los trabajadores sigue siendo una necesidad insatisfecha y las restricciones de encierro han llevado esta tendencia al límite. Gartner predice que, para principios de 2021, el 20% de los centros de cuidado infantil privados habrán cerrado permanentemente, dejando una escasez de proveedores calificados. El cuidado infantil accesible en el lugar puede aumentar la retención, comprometer a los empleados y la productividad.

10. Para 2024, los servicios de modernización de contenido para contenido generado por el usuario, se considerará una de las principales prioridades de los CEO en el 30% de las grandes organizaciones.

La mayor parte de los disturbios sociales extendiéndose al mundo virtual, volatilidad del contenido en las redes sociales ha aumentado. Invertir en servicios de moderación, cumplimiento de informes de contenido será fundamental para que las empresas comprendan la procedencia del contenido de sus sitios.

8.7 Alineación PETI y Plan estratégico y de acción

La formulación del Plan Estratégico de las Tecnologías de la Información - PETI se alinea con la Política de Gobierno Digital, misión, visión y objetivos institucionales. Además, considera las principales iniciativas del Ministerio de Educación Nacional y los planes que conforman el Marco Estratégico Institucional, para hacer uso y aprovechamiento de las tecnologías de información actuales y emergentes como agente de transformación en la gestión de la entidad, y mejorar la interacción con los grupos de interés del sector de la educación y los ciudadanos.



En el documento PETI se incorporaron todos los componentes conforme con la Guía de cómo estructurar el PETI (G.ES.06) y demás lineamientos aplicables, incluyendo entre otros: el plan maestro o mapa de ruta, el plan de intervención de sistemas de información, el plan de proyectos de servicios tecnológicos y el plan de proyectos de inversión.

Los proyectos de transformación digital que se encuentran estipulados en la hoja de ruta del presente documento tienen articulación directa en el PETI dentro de los proyectos estratégicos.

En cuanto al Plan Estratégico Institucional 2019-2022³⁵ se encuentra en línea con los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y los lineamientos estratégicos planteados a 2026 del Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 dentro de los cuales se encuentra: “Impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida.”, que son la base en la definición de los objetivos estratégicos de TI establecidos en el PETI y la formulación de las metas para el sector educación.

El Plan de Acción Institucional – PAI de la Oficina de Tecnologías y Sistemas de Información – OTSI incluye el indicador “Porcentaje de avance en la implementación de la política de gobierno digital”. Para la vigencia 2022 se dio cumplimiento al 100% de las actividades planteadas al inicio de esta, las cuales incluyeron actualización del Plan Estratégico de Tecnologías de Información - PETI, el Plan de Transformación Digital, la estrategia de uso y apropiación de Tecnologías de Información, entre otros.

9. Anexos

Anexo 1: Estrategia Uso y Apropiación TI

³⁵ Disponible en https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362792_galeria_00.pdf



Control de Cambios		
Versión	Fecha	Observaciones
1	16 de enero 2023	Se crea el documento de conformidad con los lineamientos institucionales establecidos y la normatividad vigente.
2	25 de enero 2023	Versión aprobada por el Comité Institucional de Gestión y Desempeño





MINISTERIO DE EDUCACIÓN
NACIONAL



Mineduccion



@Mineduccion



@Mineduccion



@Mineduccioncol