



# TRANSFORMACIÓN **DIGITAL** experiencias colectivas



**DNED**  
Dirección Nacional de Estrategia Digital



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

Este es el sitio web para el libro digital *Transformación Digital: experiencias colectivas* publicado por Editorial Universidad Nacional de Colombia. Consulta el libro digital desde el portal del [Repositorio Institucional - UNAL](#).

# Página legal

© Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá

© Vicerrectoría de Investigación, Editorial Universidad Nacional de Colombia

© División Universidad Laboratorio UNALab

© Liz Karen Herrera Quintero, Gustavo Adolfo Pérez Zapata, Jeferson Eduardo Cómbita Pulido, Paula Carolina Uribe Polo, Jhon Alexander Sedano Delgado, Luz Helena Serrano Rueda, Marisol Moreno Angarita, María Fernanda Lara Díaz, José Fernando Galván Villamarín, Eduardo Barrera Gualdron, Diana Lizeth Rojas Cruz, Maryori Girlesa Lizcano Quintero, Laura Constanza Prieto Granados, Elizabeth León Guzmán, Hernán Gustavo Cortés Mora, Laura Mercedes Lemus Sánchez, Marielys Flores Aponte, Camila Alejandra Beltrán Reyes, Alida M. Acosta-Ortiz, Mabel Ayure Urrego, Diego Silva Ardila, Sergio Martínez Medina, Rosa Montero Torres, Felipe Guzmán Ramírez, Julián Esteban Gamboa Hernández, Andrea García Tellez, Felipe Leonardo López Ruales, Juan Carlos Parada Gallardo, Nubia Santofimio Camacho (autores).

Primera edición, enero de 2023

ISBN 978-958-505-116-4 (en línea)

Edición

Editorial Universidad Nacional de Colombia

[direditorial@unal.edu.co](mailto:direditorial@unal.edu.co)

[www.editorial.unal.edu.co](http://www.editorial.unal.edu.co)

Coordinación editorial: Lucy Jiménez

Corrección de estilo: Juan Camilo Gómez Barrera

Diseño y diagramación: Lucy Jiménez

Diseño de la cubierta: Thalía Valentina Puentes Pedrozo

Ilustración de la cubierta: el diseño fue modificado e inspirado en elementos de:

[https://www.freepik.com/free-vector/realistic-background-futuristic-style\\_19256531.htm](https://www.freepik.com/free-vector/realistic-background-futuristic-style_19256531.htm)

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Editado en Bogotá D.C., Colombia, 2023

## Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Transformación digital : experiencias colectivas. -- Primera edición. -- Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría de Investigación. Editorial Universidad Nacional de Colombia ; División Universidad Laboratorio UNALab, 2023

1 recurso en línea : ilustraciones a color, figuras interactivas, diagramas

Incluye referencias bibliográficas al final de cada capítulo  
ISBN 978-958-505-116-4 (en línea)

1. Universidad Nacional de Colombia. Dirección Nacional de Estrategia Digital (DNED). División Universidad Laboratorio UNALab. Proyecto Transformación Digital – Investigaciones -- 2019-2021 2. Educación superior -- Innovaciones tecnológicas -- Bogotá -- Colombia 3. Transformación digital 4. Interoperabilidad 5. Revolución industrial etapa cuatro 6. Innovaciones educativas -- Investigaciones -- Bogotá -- Colombia 7. Digitalización de la información -- Investigaciones -- Bogotá -- Colombia 8. Tecnología educativa 9. Cultura digital 10. Cambio organizacional -- Educación 11. Gestión ambiental -- Aspectos socioeconómicos

CDD-23 378.007209861 / 2023

# Capítulo 8 Transformación Digital en la gestión ambiental para la sustentabilidad

**Hernán Gustavo Cortés Mora**

Universidad Nacional de Colombia. [hgcortesm@unal.edu.co](mailto:hgcortesm@unal.edu.co)

**Laura Mercedes Lemus Sánchez**

Universidad Nacional de Colombia. [llemuss@unal.edu.co](mailto:llemuss@unal.edu.co)

## 8.1 Introducción

El mundo en el que vivimos, cada vez más convulso y lleno de información, nos impone unos retos, pero también nos ofrece oportunidades no imaginadas. La crisis planetaria en la que nos encontramos nos exige tomar medidas urgentes y, sobre todo, decisiones que marquen la ruta sobre la que nos embarcaremos en el futuro cercano como especie humana, arrastrando consigo a la comunidad de vida que nos acompaña.

Esta mega crisis viene acompañada de percepciones, creencias y paradigmas que hacen que su interpretación, acción y valoración diverjan entre ideologías, ontologías y consideraciones, haciendo aún más complejo su tratamiento. En este sentido, el presente documento refuerza la idea de que se adopte la sustentabilidad como aquella herramienta que permita enfrentar dicha crisis. Para ello, se presenta un breve recorrido por su construcción, reconociendo críticas y brindando elementos que faciliten su utilización, incluyendo algunas reflexiones contemporáneas como lo son la relación de asuntos de género con los efectos de la crisis. Posteriormente, se contextualiza el efecto que ha tenido la Transformación Digital en la sustentabilidad y se finaliza presentando a la Oficina de Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de Colombia – Sede

Bogotá. Esta ejemplificación sirve para mostrar buenas prácticas de cómo la Transformación Digital puede configurarse como soporte en la toma de decisiones para la gestión ambiental, en el contexto de la llamada *nueva normalidad*, en busca de la sustentabilidad.

## 8.2 Sustentabilidad

El momento actual es fruto de una mega crisis que alcanza a todos los aspectos de nuestra vida contemporánea. Edgar Morín (2011) concluye que la mega crisis ha sido causada, en primer lugar, por el mal entendimiento, interpretación y aplicación del desarrollo. Sus múltiples concepciones, las maneras de llevarlo a la práctica, lo difuso de consensuar qué es el desarrollo y cuál es el necesario para el progreso de un país ha permitido que sean los Gobiernos de turno los que marquen el camino. Por otro lado, la globalización, cuando se concibe como una perspectiva que transfiere a unos países en desarrollo o tercermundistas la responsabilidad de solucionar problemáticas causadas por aquellos países mal llamados industrializados o de mundo desarrollado (como pasa por ejemplo con los bonos de carbono que monetizan los recursos naturales), frenan las posibilidades de progreso basado en un enfoque de autodeterminación.

Finalmente, la occidentalización se configura en un modelo que debe ser seguido por los países, en forma de estándares, normas o directrices de lo que se considera Occidente (Europa y Estados Unidos). Esto marca, por un lado, una brecha significativa con Oriente, que polariza el mundo. Por otro lado, empuja a que los países del Sur Global se vean obligados a seguir estos patrones para no quedar excluidos del sistema y de la geopolítica mundial. Además, es una falacia pensar que seguir el mismo camino de otros, pero yendo más lento al no tener las capacidades ni condiciones para alcanzarlos y mucho menos rebasarlos, vaya a posicionar al país dentro de un escalafón superior.

Esta mega crisis tiene unos efectos que podemos dividir entre naturales o ambientales y antrópicos. Los primeros hacen referencia al impacto sobre los recursos naturales, en su utilización (agotamiento) y en su integridad (por la contaminación).

En los últimos dos años, el fenómeno del virus de la COVID-19 (que inició como epidemia, luego se convirtió en pandemia y se proyecta en endemia), ha evidenciado los efectos de la mega crisis de una manera más tangible y profundiza los daños. Por ejemplo, se observó como nunca en la historia los problemas en los sistemas de salud, en relación con la capacidad de respuesta suficiente y necesaria. Personas que no tenían con qué alimentarse sufrieron hambre, aquellas



que perdieron sus empleos y la quiebra de negocios (pequeños y medianos), muestran no solo la fragilidad del sistema actual, sino las consecuencias que tiene en el grueso de la población cuando fenómeno planetario como la COVID-19 desestabiliza y muestra todos los efectos de la mega crisis.

Colombia no ha sido ajena a esta mega crisis. Adicional a los problemas causados por el virus, se acentúan fenómenos como la corrupción y la guerra, que incrementa problemáticas como la escasez de recursos, hambre, colapso de obras civiles por mala planeación o negligencia, protestas sociales, exacerbación de la violencia, etc. En esa medida, podemos afirmar que esta mega crisis tiene un componente sistémico e, infortunadamente, los mecanismos que se han utilizado para su resolución o disminución no han sido los suficientes ni los más efectivos.

En el VI Informe del Cambio Climático: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad (2022), el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) define los impactos evidenciados por la mega crisis del cambio climático observados en distintos ecosistemas, los cuales arriesgan la supervivencia y la continuidad de la vida. No estamos hablando de poner en riesgo el planeta Tierra, pues este existió, existe y existirá y, seguramente, se adaptará a las condiciones con o sin seres humanos. De hecho, reconocemos que la presencia de seres humanos en el planeta representa un porcentaje mínimo en la historia de la evolución planetaria. Incluso, han aparecido y extinguido especies enteras, entre ellas el ser humano, y probablemente la Tierra tendrá la capacidad de seguir existiendo y seguirse adaptando después de nosotros. Por ello, la discusión no es salvar el planeta, sino garantizar la subsistencia de la especie humana y del resto de comunidad de vida que le acompaña.

En su más reciente libro, Guzmán (2021) hace un recuento de los histórico de los impactos que el ser humano ha tenido sobre el planeta, en especial, a partir de 1930, cuando se empieza a reconocer la influencia que la acción humana generaba en la biosfera. Hacia 1950, el autor afirma que entramos en un periodo de cambio climático, es decir, que los impactos están generando cambios en el sistema climático del planeta. En el 2000 apareció el denominado Antropoceno, en el cual las implicaciones de la actividad humana llegan a tal escala que podemos considerar una nueva era planetaria. A partir del 2020 entramos en una etapa que Guzmán (2021) denomina la bifurcación, el momento clave en el que nuestras acciones y las decisiones que las soportan nos van a encaminar a la vía de la supervivencia y la subsistencia humana o al desastre planetario. En palabras de Morin (2011), nos encontramos en un Titánico planetario, y no estamos haciendo lo suficiente para evitar el hundimiento.

Paradójicamente, en el caso colombiano, evidenciamos cómo el Gobierno ha manifestado un compromiso ambiental y un camino a cero emisiones en documentos oficiales. Se pueden observar propuestas para avanzar hacia el carbono neutral, reconociendo como hoja de ruta los documentos expedidos por la organización de Naciones Unidas e informes como los del IPCC (Duque, 2021). Lamentablemente, en la práctica no se ha evidenciado un esfuerzo por lograr dicho compromiso.

Ante estos fenómenos emergen paradigmas que se contraponen al discurso de la crisis climática. Por ejemplo, el negacionista, que argumenta que la crisis climática no existe, que son estrategias o inventos generados para desestabilizar economías y poder modelos de mercado diferente. Así mismo, existen quienes argumentan que no hay ningún cambio que sea lo suficientemente contundente y verificado, y que las evidencias encontradas son ciclos naturales que no han sido afectados por la acción humana. Estas posturas surgen a pesar de que se presente evidencia científica que muestra no solo que el cambio existe, sino de nuestra influencia como seres humanos en ese cambio (IPCC, 2022). En cualquier caso, la discusión no es si hemos incidido mucho o no, sino que las implicaciones ponen en riesgo la supervivencia de la especie humana y, como ya se ha dicho, de la comunidad de vida que nos acompaña.

Frente a estas contradicciones y enfoques antagónicos se han generado algunas vías de respuesta. Encontramos quienes argumentan la necesidad de mitigar el cambio reduciendo las emisiones, manteniéndolas en un mínimo que garantice el desarrollo humano. Si aceptamos lo argumentado anteriormente respecto de las acepciones diversas del desarrollo, se puede ser ambiguo con lo que signifique mitigación y bajo los intereses de quién. Por otro lado, se argumenta la gran adaptación, la construcción y planificación de infraestructura, de migraciones o reformas, que parte de que los daños no tienen reversa y lo que debemos hacer es adelantarnos y adaptarnos a nuevas realidades. Finalmente, hay respuestas de un corte apocalíptico que argumentan que ya no hay nada que hacer y que lo que se viene es el sufrimiento y una hecatombe.

El reconocimiento de las tensiones que se generan con la diversidad de opiniones y acciones sobre la crisis ambiental también ha posibilitado que emerja al interior de organismos como las Naciones Unidas espacios de diálogo, análisis y concertación para intentar lograr puntos en común y acuerdos. Tal es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aprobados en 2015, que esperan el compromiso de todos los países para lograr los cambios propuestos para frenar o disminuir el cambio climático y, como consecuencia, mejorar las condiciones de vida de la población mundial.

En este contexto surge una alternativa que ha sido propuesta, estudiada y conceptualizada por diferentes enfoques académicos. En esta se destaca la necesidad de asumir y adoptar la sustentabilidad como la herramienta paradigmática que nos permita enfrentar la crisis. Se argumenta que la principal contribución que una institución de educación, encargada de preparar a los tomadores de decisiones del futuro, es proveer la educación para la sustentabilidad (Arbo y Benneworth, 2007; Stephens et al., 2008; Karatzoglu, 2013, Cortés-Mora, 2018). Se espera que los procesos educativos permitan entender que el escenario al que se quiere llegar es uno de sustentabilidad.

Entendemos la sustentabilidad como aquella propiedad que posee un agente, que puede ser un individuo, un colectivo, un humano o incluso un no humano, que está situada en un tiempo y en un espacio concreto, es decir, es contextual. Esa propiedad debe permitir atender las necesidades tanto del agente como de las de la comunidad de vida que le acompaña. Adicionalmente, esta propiedad debe buscar minimizar y revertir los impactos negativos que han sido generados por el desarrollo humano, de tal modo que se produzcan las condiciones para que las necesidades de las generaciones futuras puedan ser cubiertas y propiciar una mejora en la condición humana, en un futuro habitable y ecológicamente sano. Es necesario, por tanto, incorporar aspectos subjetivos desde los distintos agentes, así como aspectos objetivos, porque están determinados por las interacciones con las propiedades del entorno, de modo tal, que se puedan articular variables sociales, ambientales, culturales y económicas que busquen el equilibrio entre ellas para que se mantengan a lo largo del tiempo (Cortés-Mora, 2018).

Complementando lo anterior, podemos afirmar que la sostenibilidad es aquella intersección equilibrada entre lo económico, lo ambiental y lo social. Al incorporarse esta intersección con las consideraciones culturales y contextuales se puede mantener en el tiempo sin afectar de forma negativa a las generaciones futuras. Solo así podemos considerarlo un modelo hacia la sustentabilidad.

## 8.3 Asuntos de género

Teniendo en cuenta la definición recogida de sustentabilidad, aclaramos que no nos limitamos a temas como lo verde, lo natural, incluso de lo ecológico, sino que involucramos y reconocemos otros aspectos de nuestra cotidianidad que van más allá de lo medioambiental y que se interrelacionan con elementos como los descritos anteriormente. Uno que cada vez está tomando más relevancia tiene que ver con los asuntos de género. Se suele relegar los estudios en asuntos de género a las dependencias u organizaciones dedicadas a ello, lo que hace que

sea difícil articular estos asuntos con temáticas como lo ambiental. Por ello, consideramos importante entender que es un escenario que desde lo cultural ha estado arraigado en la sociedad y vale la pena reflexionar al respecto.

En lo que tiene que ver con la relación asuntos de género y medio ambiente, es posible reconocer que la desigualdad de género es uno de los principales desafíos para avanzar en la dimensión ambiental del desarrollo sostenible, como lo indica el informe de perspectivas mundiales de género y medio ambiente (GGEO, 2016). Si nos detenemos a revisar, por ejemplo, las brechas de género en materia ambiental y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, podemos encontrar varios ejemplos: se evidencia cómo se profundiza la brecha de género en el derecho a la gestión de la tierra y los recursos naturales. ¿Cuál es el rol de la mujer en la agricultura o en el derecho a la tierra? Pensemos en el papel de la mujer en los procesos de minería de pequeña escala o de pesca. También reconozcamos el escaso espacio que tiene la mujer en escenarios de defensa de los derechos ambientales. Si bien no solo se evidencian comportamientos machistas relacionados con la subordinación, marginalidad y exclusión, también se evidencia la escasez de espacios que se han abierto a las mujeres para que puedan participar en espacios de discusión y defensa de derechos ambientales.

Con respecto al bienestar y cambio climático, se podrían revisar los niveles de riesgo ante desastres e impactos del cambio climático que tienen las mujeres, donde muchas veces son ellas quienes son obligadas a desarrollar actividades bajo condiciones de seguridad y salud precarias, exponiendo su integridad y aumentando el riesgo de sufrir alguna emergencia de corte ambiental. Históricamente, se asocia la gestión de residuos con las mujeres, que son las que deben realizar actividades de limpieza y desinfección y quienes tienen que entrar en contacto con materiales cuya procedencia no garantiza su buen tratamiento ni disposición, lo que las expone y aumenta su nivel de riesgo. También se puede ilustrar desde el acceso a la energía, el agua y el saneamiento. Las mujeres son quienes deben hacer aseo, cocinar sin unos mínimos ambientales dignos para realizar estas labores. Estos hechos configuran una doble victimización tanto por las actividades que se le impone desarrollar como por las condiciones para realizarlas. Por ejemplo, aún hay muchos hogares, sobre todo en la ruralidad del país, que utilizan quema de carbón o de leña para la cocina, haciendo que las mujeres tengan que aspirar vapores perjudiciales para la salud.

Podemos concluir que las mujeres no son solo vulnerables a escenarios ambientales como el cambio climático, sino que también han sido desconocidas como agentes de cambio para enfrentar este tipo de desafíos. Seguramente, las mujeres que han logrado posicionarse en estos

escenarios, aunque han aumentado, se podrían contar con los dedos de las manos. Es un reto que como sociedad debemos reconocer y poner de manera explícita en las agendas y toma de decisiones las cuestiones de género.

## 8.4 Impactos de la Transformación Digital

¿Qué tiene que ver todo esto con la Transformación Digital? ¿Cómo estamos actuando? Todo lo que se ha mencionado anteriormente, desde el reconocimiento de la mega crisis; la presentación de la sustentabilidad como una alternativa el contexto mundial, nacional y local en el que nos encontramos, y algunos aspectos transversales como lo han sido los asuntos de género se ven atravesados por las herramientas emergentes en el marco de la Transformación Digital. La COVID-19 nos ha obligado hacer uso de instrumentos digitales que para algunos no eran familiares. Estas herramientas ilustraron también efectos de la mega crisis como las deficiencias en cobertura, la precariedad en las condiciones de acceso a servicios de internet y telecomunicaciones. Por tanto, se debe reconocer la brecha tecnológica no solo en acceso a los diferentes dispositivos, sino en su uso. Por ejemplo, existen personas con altísimas formaciones académicas que se declaran ignorantes frente al uso y la adaptación a estas tecnologías. Por tanto, vale la pena cuestionarse sobre nuestras acciones y las implicaciones de la Transformación Digital que, en el marco ambiental, no siempre son positivas.

La contaminación digital se puede entender como los gases de efecto invernadero que provienen del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La actividad digital por sí sola utiliza más del 4 % de los recursos energéticos mundiales y genera más del 3 % de los gases de efecto invernadero. Esto puede llegar a compararse con las emisiones que genera la industria de las aerolíneas. Alimentar internet en su conjunto consume una gran cantidad de electricidad a través de la generación de centrales eléctricas, lo que produce al menos el 2 % de las emisiones globales de carbono.

Para que podamos acceder a Internet, millones de computadores que funcionan como servidores, equipos físicos que están alojados en centros de datos en todo el mundo y que operan 24 horas al día 7 días de la semana, consumen energía y producen calor. La situación se vuelve más compleja si tenemos en cuenta la explotación de recursos naturales y los procesos necesarios para la fabricación y puesta en funcionamiento de todos estos equipos. Por ejemplo, cada año el consumo de energía por parte del sector de tecnología digital aumenta en un número

cercano al 10 %. Reiteramos que los datos, al estar en la nube, ocupan espacio de memoria en algún computador alojado en algún lugar físico, lo que consume energía, generando calor e impacta negativamente el medio ambiente.

Por estas razones, varios gigantes tecnológicos que han sido señalados como grandes contaminadores están invirtiendo parte de su presupuesto en energías limpias, buscando la carbono neutralidad. La relación entre la Transformación Digital y lo ambiental tiene, por tanto, implicaciones que no podemos desconocer; cuando pensemos en establecer acciones para lograr una carbono neutralidad debemos entender que también estamos generando impactos desde nuestro trabajo digital.

## 8.5 Beneficios y efectos positivos

En contraposición a lo anterior, reconocemos que la recopilación de datos y su procesamiento digital es una forma eficaz en la que las organizaciones pueden tomar acciones para reducir la contaminación. A mayor cantidad de información disponible para la toma de decisiones, se pueden desarrollar acciones que permitan lograr la neutralidad del carbono, mejorar la gestión desde la perspectiva ambiental en las organizaciones y, por supuesto, desarrollar acciones hacia la eficiencia energética. Esto se debe entender así, porque no tiene sentido que una organización haga migraciones hacia energías limpias no convencionales si en su operación no reconoce actividades que la puedan estar llevando a ser energéticamente ineficientes. De ser así, estarían pasando de realizar una gestión ineficiente de energía con tecnología obsoleta a realizar una gestión ineficiente de energía con tecnología de punta, lo que no soluciona completamente el problema.

Se debe entender que la implementación de nuevas tecnologías y la adopción de nuevas fuentes de energía tienen que ir de la mano con los diagnósticos necesarios y suficientes de la cantidad de energía requerida, de los usos que se le da a energía. No todo se va en fuentes de luz o en dispositivos de cómputo o en el uso que se le está dando en la interacción de estos con el entorno. Muchas veces, las personas prefieren mantener la cortina cerrada y prender las luces para desarrollar su trabajo en lugar de pensar en establecer relaciones amigables con los recursos que recibimos de manera gratuita de nuestro ecosistema como lo puede ser la luz solar del día. Otro ejemplo de mala planeación es realizar una transición energética, pero seguir usando dispositivos cuyo consumo ya ha sido reevaluado y optimizado, como electrodomésticos o equipos de cómputo.

Para tener conocimiento del consumo de energía y comportamiento de condiciones ambientales es necesario contar con medidores y sensores para la recolección de información, procesos de análisis de datos y presentación de la información para la toma de decisiones.

La Transformación Digital permite mejorar la condición de las organizaciones convirtiéndolas en más amigables con el ambiente, más eficientes, más eficaces y obtener beneficios de ahorro de capital y reducción de recursos. La Transformación Digital es un proceso inminente al crecimiento y evolución de nuestro planeta y a la era tecnológica en la que vivimos actualmente. Por tanto, su implementación y progreso puede contribuir al cumplimiento de algunos ODS como el 9, industria, innovación e infraestructura; el 11, ciudades y comunidades sostenibles, y el 17, alianzas para lograr objetivos.

A pesar de encontrarnos en una era de desarrollo tecnológico y avance digital, la mayoría de los países no desarrollados deben mantener dentro de sus objetivos de desarrollo la Transformación Digital debido a la brecha que aún existe con los países desarrollados. De acuerdo con la ONU (2020):

La mayor parte de la población no conectada vive en los países menos avanzados, donde solamente el 19 % utiliza Internet, en comparación con el 87 % en los países desarrollados. Las razones principales de esta gran brecha son el costo de la utilización de Internet y la falta de conocimientos necesarios (p. 43).

El Pacto por la Transformación Digital en Colombia del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (2018) tiene como objetivo el encaminar a Colombia hacia una sociedad digital:

Por eso, se impulsará la Transformación Digital de la administración pública, el sector productivo y los territorios. Para esto se debe promover la gestión integral del talento humano para el mercado de la economía digital, estimular la inversión privada en modernización y aprovechamiento de tecnologías disruptivas (Internet de las cosas, analítica de datos, inteligencia artificial, sistemas autónomos), plantear las bases para una política satelital, e impulsar la Transformación Digital territorial pública y las iniciativas de ciudades inteligentes.

En el desarrollo de las actividades de cualquier entidad, la Transformación Digital debería considerarse como uno de los grandes pilares para tener en cuenta en el planteamiento y ejecución de metas encaminadas a la disminución de procesos repetitivos, el almacenamiento de información de manera automática, el fortalecimiento de la relación usuario–servidor y la toma de

decisiones en tiempo real (SAP, 2021). Llevar a cabo un proceso de Transformación Digital en entidades, empresas u oficinas de índole privado y público trae consigo beneficios inminentes en el desarrollo de actividades. Algunos de estas ventajas son:

- **Optimización de procesos.** La digitalización nos ofrece la opción de utilizar aplicaciones o herramientas digitales para la disminución de trabajos repetitivos en oficina, que en algún momento, al ser tan monótonos, dan pie a errores humanos que pueden ser optimizados y evitados. Además, se genera el espacio y tiempo para realizar nuevas actividades encaminadas a la innovación y crecimiento constante del lugar.
- **Toma de decisiones.** La automatización y la digitalización de procesos que conlleva consigo la Transformación Digital generan la necesidad de la inmediatez en la toma de decisiones. Por tanto, en la mayoría de las veces se construyen oportunidades de mejora para la construcción de aplicaciones o herramientas que permitan establecer acciones y responsabilidades en tiempo real.
- **Valor agregado para los usuarios.** La Transformación Digital integra la oportunidad de llegar a los clientes/usuarios de las diferentes entidades de una manera más llamativa y dinámica para la comunidad final, lo cual produce un mayor interés e interacción con la información generada.
- **Oportunidades de mejora.** Debido a la nueva cultura generada por internet y las redes sociales, la comunidad tiene mayor visión para encontrar fallas u oportunidades de mejora en el desarrollo de procesos, obtención de resultados y tiempo de respuesta a requerimientos. Por tanto, dar el paso en alguno de estos aspectos para volverlo más digital, sencillo y práctico termina convirtiéndose en una oportunidad de mejora constante y evolutiva dentro de la entidad.
- **Innovación.** El desarrollo tecnológico, digital y de análisis está en constante evolución, por lo cual, estar en contacto con este proceso como entidad permite generar aspectos y ambientes de pensamiento encaminados a la innovación y planteamiento de soluciones mucho más eficientes y eficaces según lo necesita actualmente el mundo.



## 8.6 Caso: Transformación Digital de la OGA

La Oficina de Gestión Ambiental (OGA) de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, es un claro ejemplo de los beneficios y efectos positivos que se tienen con la Transformación Digital. En especial, en la aplicación de esta en tiempos de nueva normalidad como la causada por la emergencia sanitaria de 2020.

En cumplimiento del objetivo de realizar seguimiento, monitoreo y control a las condiciones ambientales, se realizó la estructuración del sistema de información que permite la centralización de la información resultante del levantamiento de la línea base junto con la georreferenciación de los eventos ambientales, así como el análisis de estos según características propias de cada lugar. Este sistema ha venido evolucionando de manera constante según la inclusión de nuevas variables por monitorear, la instalación de estaciones o sensores que permitan la medición de variables ambientales.

El levantamiento de la línea base de los componentes ambientales realizado por la OGA definió una línea de monitoreo y control a las condiciones definidas en este levantamiento. Por tanto, actualmente se cuenta no solo con sensores de medición inteligente, sino con aplicativos de levantamiento de información en campo y herramientas desarrolladas para la toma de decisiones en tiempo real. Esto se logra sin tener que estar en el sitio o la necesidad de desplegar información de manera asertiva ya sea para la comunidad universitaria o externa que se encuentra interesada en los comportamientos de las condiciones ambientales monitoreadas por la oficina.

La medición inteligente inicia desde la instalación de las estaciones de meteorología y la calidad del aire y los medidores de energía que se encuentran instalados en distintos edificios del campus universitario. Ambos tipos de sensores alimentan la base de datos de la OGA con una temporalidad predeterminada, lo cual permite contar con los datos en tiempo real. Además de esto, la Oficina cuenta con aplicaciones de levantamiento de información en campo para aquellas variables con monitoreo menos constante, las cuales evitan y reducen el trabajo de post-procesamiento de información en oficina. Esto evidencia la potencialidad de la Transformación Digital debido a que funcionan en aplicativos móviles, los cuales son indispensables para la mayoría de los seres humanos de edad adulta y el consumo de servicios web a través de internet, lo cual son la muestra de la cultura de la inmediatez en la que vivimos actualmente como sociedad. Esto también se evidencia en la necesidad de generar información de manera constante y rápida.

A través de la importancia de divulgar la información levantada o recolectada tanto en campo como en estudios técnicos, la OGA estructuró la base de datos geográficos. Allí se almacenó y centralizó la información a través del desarrollo y la aplicación de herramientas de despliegue que evidencian la presencia de datos, los posibles análisis espaciales realizados, la ubicación y el comportamiento de las condiciones ambientales en su espacio geográfico.

En condiciones como la nueva normalidad, generada por la pandemia, contar con la automatización de sensores, estaciones y medidores permitió a la OGA no perder el conocimiento relacionado al comportamiento de varias condiciones ambientales. Esto se dio gracias a que todos los elementos y aspectos descritos anteriormente permitieron llevar a cabo un seguimiento constante sin importar los confinamientos obligatorios a los que estuvimos sujetos por casi un año. De igual manera, la toma de decisiones en tiempo real fue permitido gracias a la virtualidad y a la Transformación Digital en la que la OGA ya se encontraba dando el paso.

La Transformación Digital está en constante cambio, actualización y avance. Por tanto, la OGA tiene la meta de llegar a contar con todo su sistema de información automatizado, así como la elaboración constante de aplicaciones y espacios dinámicos que permitan el correcto desarrollo de una relación usuario-servidor para el conocimiento y toma de decisiones en tiempo de real respecto a las condiciones ambientales.

## Referencias

Arbo, P. y Benneworth, P. (2007). Understanding the regional contribution of higher education institutions: A literature review. OECD, Directorate for Education, Working Paper N. 9, (1):1–78.

Cortés-Mora, H. (2018). Estructuración de la sustentabilidad en la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia. Tesis doctoral. (Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/65792/>

Guzmán Hennesey, M (2021). La armonía que perdimos. El desafío educativo frente a la crisis climática. Bogotá: Universidad del Rosario.

IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S.

Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 9–13, doi:10.1017/9781009325844.001.

IPCC, 2022: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. pp. 13-16, doi: 10.1017/9781009157926.001.

Karatzoglou, B. (2013). An in-depth literature review of the evolving roles and contributions of universities to Education for Sustainable Development. *Journal of Cleaner Production*, 49, 44–53.

Morin, E. (2011). *La vía: para el futuro de la humanidad*. page 280. Espasa Libros, S. L. U., Madrid.

Organización de Naciones Unidas. (2016). *Informe de Perspectivas mundiales de género y medio ambiente GGEO*.

Organización de Naciones Unidas. (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, (pág. 16).

Organización de Naciones Unidas. (2020). *Informe de Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020*.

SAP. (2021). *SAP Insights: ¿Qué es la Transformación Digital?* Recuperado de <https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-digital-transformation.html>