

La transformación digital como servicio universitario desde un enfoque sistémico

Autores: Alcántara, Concepción Tamara Iskra*; Ramírez Bedolla, Angélica María; Martínez Sánchez, Elizabeth

Contacto: *alcantarac@unam.mx

País: México

Resumen

Las Universidades como el resto de las instituciones están sufriendo cambios en sus procesos educativos, administrativos e incluso sociales, en su cultura y en los requerimientos en habilidad y conocimientos de sus comunidades debido a su transformación digital. Las Universidades, por lo tanto, paulatinamente se han visto inmersas en estos cambios, y a partir de la paralización parcial o total de actividades presenciales por la pandemia por la Covid-19 parece haber adquirido mayor importancia o celeridad el solucionar los diversos retos para habilitar y utilizar herramientas tecnológicas ad hoc a las necesidades y limitaciones de una entidad pública. En este artículo se presenta la iniciativa desarrollada en la encargada de cómputo de la Universidad para atender las solicitudes de planeación y ejecución de planes de transformación digital en escuelas y facultades universitarias. Se trata de un servicio recientemente instituido y que ha sido probado con una Escuela y una facultad universitarias. La experiencia se ha recogido y documentado. A partir del estudio sistémico de la transformación digital durante año y medio, se ha configurado una metodología atendida desde cuatro áreas: Tecnologías para la Educación, Telecomunicaciones, Sistemas y Servicios Institucionales y Colaboración y Vinculación. Cada área atiende dimensiones distintas de la Transformación digital. Se considera el plan estratégico más reciente de la entidad que solicita el servicio como el eje conductor para conformar un plan de transformación digital. La experiencia del desarrollo metodológico en conjunto con los tomadores de decisiones en las escuelas y facultades ha derivado en el conocimiento de sus necesidades de transformación digital para obtener como resultados cambios de prioridades de proyectos y distribución de los recursos asignados a éstos.

Palabras claves: transformación digital; metodología; servicio institucional; universidad; sistemas.

1. Introducción

La transformación digital muchas veces es entendida como como la consecuencia de la digitalización de documentos en una organización; ya que a partir de la conversión de archivos y documentos físicos a archivos y documentos digitales, paulatinamente, se iniciaron cambios en los procesos organizativos que incluyeron el uso de computadoras y la creación de sistemas de información que acompañaban los procesos y en el mediano y largo plazo modificando los propios procesos de trabajo. Por ejemplo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos define la transformación digital desagregándola en dos conceptos (OECD, 2018):

- Digitación. Proceso de conversión de datos análogos a formatos legibles por máquinas.
- Digitalización. Uso de tecnologías digitales, datos y sus interconexiones para realizar nuevas actividades o cambios a las existentes.

En el caso de las Universidades, la transformación digital se visualiza como un apoyo o acompañamiento a los procesos educativos, y se considera por tanto, que permiten un proceso de cambio institucional (Kopp et al, 2019). Y ese cambio implica también la coordinación de actividades y subsistemas interconectados

(Strohmaier et al. 2019; Zinchenko et al. 2020 in Mikheev, 2021). El significado de la transformación digital puede ser entendida como un ciclo que no concluye en el que se adoptan las tecnologías y se reinventan los procesos (Vacas, 2018).

Y ese ciclo se caracteriza por una fusión de tecnologías avanzadas y la integración de sistemas físicos y digitales, modelos innovativos de organización, nuevos procesos y la creación de productos y servicios inteligentes o ligados a la Internet (European Commission, 2019).

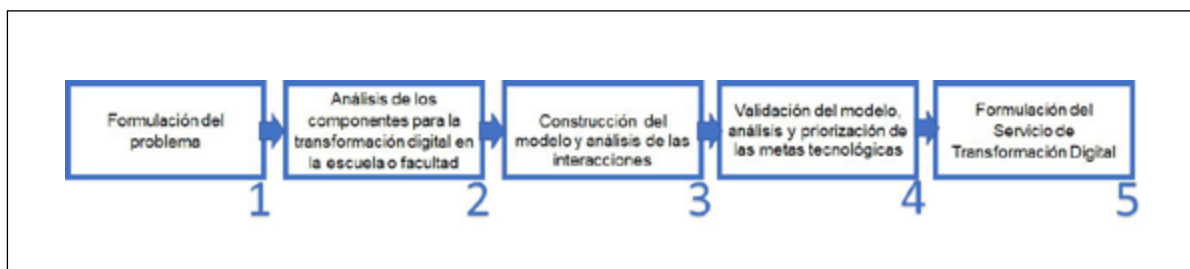
El desarrollo de la investigación que aquí se presenta, la transformación digital se analiza considerando a las instituciones educativas como un sistema que desea pasar de un estado actual a uno deseado a través de la conversión de documentos físicos a digitales, pero también aquellos cambios en los procesos académicos, de la administración y en los procesos de enseñanza- aprendizaje que utiliza sistemas de cómputo y de TIC para realizar sus funciones sustantivas.

2. Metodología

El enfoque de sistemas establece su origen formalmente en 1968 con la Teoría General de los sistemas de Ludwig Von Bertalanffy, que recopila sus estudios basados en la biología desde la década de los 1940s. Este enfoque se concibe para resolver problemas a partir de definir sistemas y la interrelación entre sus partes (Bertalanffy, 1968). Inicialmente desde la psiquiatría se estudió el resultado de las interacciones de las partes de un sistema para explicar el funcionamiento del todo. A través de los años, el enfoque de sistemas ha sido utilizado en diversos campos de conocimiento para resolver problemas de ingeniería, administración, medicina, ambiente, agricultura, política y educación entre muchos otros.

La investigación llevada a cabo se efectuó utilizando el enfoque de sistemas, y las etapas generales se presentan en la Figura 1.

FIGURA 1. Metodología de análisis del sistema Escuela



Fuente. Metodología para el diseño idealizado adaptada de Ackoff (Vidal, 2007).

1. Formulación del problema. Se establece el problema al que se enfrentan las escuelas y facultades universitarias para atender las necesidades particulares de su comunidad académica y administrativa.

2. Análisis de los componentes. Se identifican las características del sistema, sus suprasistemas, subsistemas y fronteras.

3. Construcción del modelo y análisis de las interacciones. Se establecen las principales componentes e interacciones del sistema.

4. Validación del modelo, análisis y priorización de las metas tecnológicas. Se analiza el modelo para determinar las metas tecnológicas, se valida a través de la formulación de plan de transformación digital en una entidad universitaria.

5. Formulación del servicio de transformación digital. La Encargada de Cómputo en la Universidad (ECG) decide establecer un servicio de transformación digital basado en los resultados anteriores.

3. Desarrollo

Este trabajo se desarrolló a partir de la problemática planteada por los directivos de la Escuela TS; y su origen se ubica al término del periodo de cierre de actividades por la Pandemia de Covid-19. Durante el cierre de instalaciones, la comunidad universitaria continuó con las actividades escolares a través de dispositivos electrónicos propios y desde sus hogares; y docentes y estudiantes realizaron un gran esfuerzo para desarrollar habilidades, conocimientos y experiencia para el uso de plataformas educativas, herramientas de videoconferencia y tecnologías de comunicación. Por su parte el personal administrativo y de dirección de la Escuela TS continuó también sus labores, y desarrolló soluciones para comunicarse entre equipos de trabajo y para la atención de asuntos escolares impostergables.

En el contexto de pandemia y postpandemia por Covid-19, la transformación digital en las instituciones educativas quedó evidenciada ya que se buscaron soluciones a larga distancia que fueron encontradas debido a la inmersión de las tecnologías en las prácticas educativas, en actividades administrativas y de gestión de la información. A partir del confinamiento que enfrentamos como humanidad, se comenzó a mirar el potencial que tienen las tecnologías no sólo en el ámbito educativo, sino también en el ámbito laboral y comercial.

Estos años de pandemia han potenciado la necesidad de implementar una estrategia de transformación digital de la educación. La pandemia aceleró los avances previos, en particular en lo referido a la definición de pautas sobre contenidos digitales y la consolidación de repositorios de recursos; sin embargo, es clave que los países aprovechen la oportunidad y las lecciones que deja esta experiencia para darle un nuevo impulso a la educación y consolidar los avances logrados. (Huepe, Palma y Trucco, 2022, p. 85).

En este sentido, uno de los ejes principales de la Escuela TS en su plan de desarrollo es la Transformación Digital en los procesos académico-administrativos “que de inicio favorezcan la vida interna y que, en el mediano plazo, impulsen el Posgrado, así como la conversión de Escuela TS a Facultad.” (Casas, 2020, p. 22). Para su ejecución solicitaron apoyo de la ECG, quien se encargó del siguiente análisis.

3.1. Formulación del problema

La primera etapa del retorno a las escuelas y facultades de la Universidad implicó la impartición de cursos y muchas otras actividades académicas y administrativas en modalidades presenciales y/o digitales. El número de profesores, estudiantes y personal administrativo demandando el uso de la Internet y de instalaciones de cómputo se incrementó de tal modo que, las capacidades de infraestructura fueron insuficientes. En el caso de la Escuela de TS la población se compone por 3,321 y 450 docentes, una de las más pequeñas de la Universidad: sin embargo, presentó una mayor demanda de servicios de cómputo y TIC que la dispuesta en ese momento.

Por otra parte, la directora de la Escuela TS recibió el cargo durante el periodo de pandemia; como consecuencia, el regreso paulatino a las instalaciones escolares fue simultáneo con la recepción de muchos procesos administrativos y académicos y la transición de procesos digitales temporales a presenciales con

la integración de digitales que se consideraron pertinentes. Durante este proceso, se detectó la necesidad de renovar sistemas de cómputo funcionales, pero originalmente diseñados para procesos o servicios presenciales; e incluso, en algunos casos, con fallas potenciales de programación. Se estableció la urgencia de emprender acciones para continuar brindando servicios día a día y lograr una transformación digital de largo plazo.

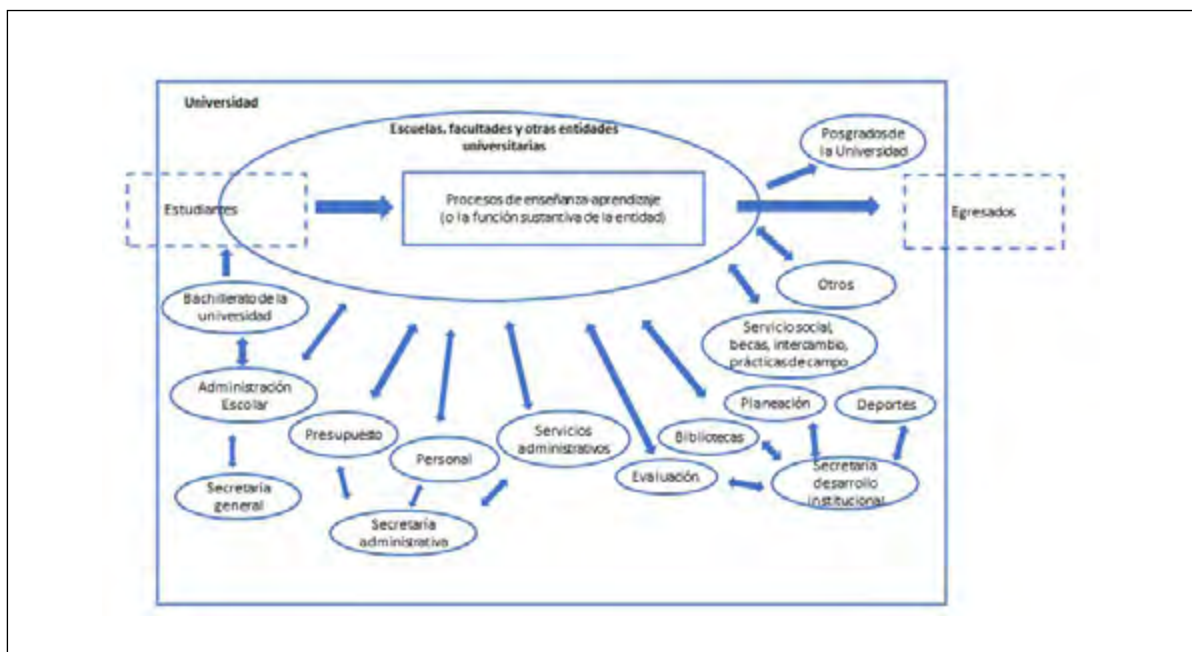
3.2. Análisis de los componentes

La Universidad está formada por un gran número de entidades universitarias entre las que se encuentran: Escuelas, facultades institutos y centros de investigación, y direcciones, coordinaciones y programas encargados de servicios tales como la televisora, las bibliotecas y los promotores de cultura y deporte. Cada entidad tiene su propia misión, funciones, organización, personal académico y administrativo y un presupuesto anual asignado. Además, en muchos casos tienen la prerrogativa de realizar proyectos con entidades externas y obtener ingresos extraordinarios. Las entidades que cumplen con las funciones sustantivas de la Universidad se conforman de la siguiente manera (Estadística, 2023):

- Educación Superior: 16 facultades, 5 unidades multidisciplinarias y 9 Escuelas nacionales.
- Bachillerato: 14 planteles.
- Institutos y centros de investigación: 35 Institutos, 13 centros y 13 programas universitarios.

Para dimensionar el tamaño de la Universidad se debe mencionar que se inscribieron 373,640 alumnos en el ciclo escolar 2022-2023 y contó con un total de 42,190 académicos (Estadística, 2023).

FIGURA 2. Diagrama del suprasistema de la Universidad



Fuente. Elaboración propia, basado en Dependencias Universitarias (Universidad, 2023).

En la Figura 2 se muestra el suprasistema de la Universidad en el que se encuentran inmersas las entidades antes mencionadas. La figura se elaboró basada en una Escuela o Facultad como el Sistema bajo estu-

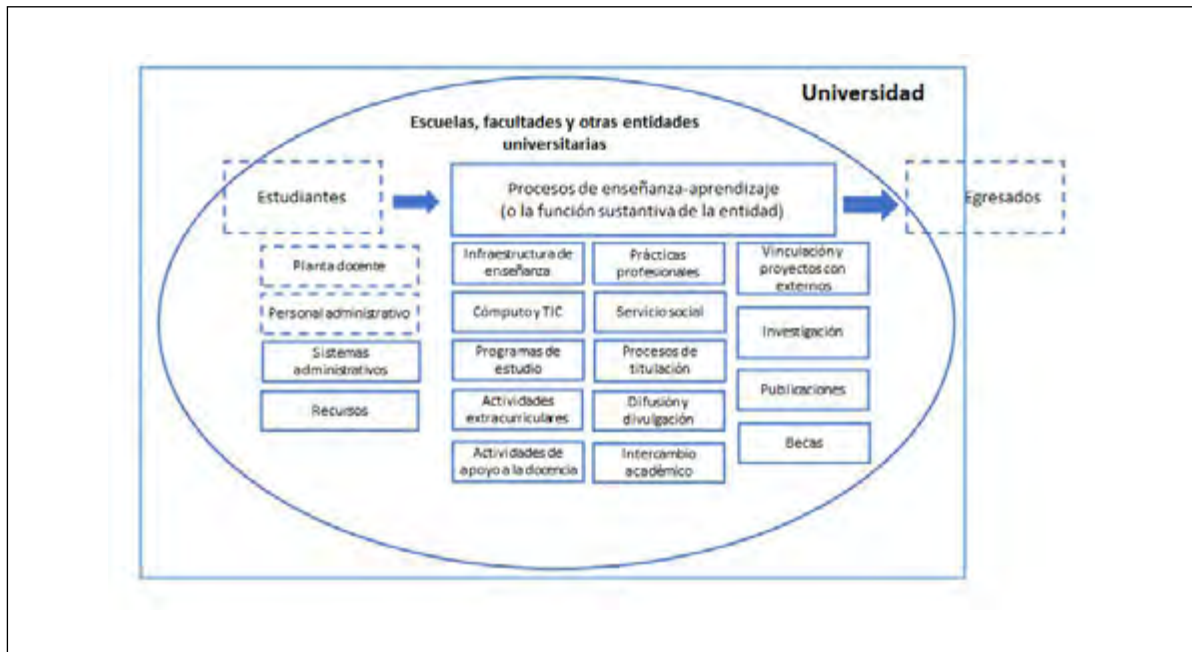
dio por dos razones: La educación es considerada como la tarea sustantiva de la Universidad y este proyecto tuvo su origen en la Escuela TS universitaria.

Se observa que cerca del 70% de los estudiantes que ingresan a escuelas y facultades provienen del propio bachillerato de la Universidad mientras que el resto (30%) proviene de bachilleratos externos a la Universidad (Planeación, 2019). Cada Escuela y facultad está sujeta a la legislación universitaria y disposiciones administrativas de la Universidad (Abogado general, 2023); por lo tanto, en la figura se han representado las interacciones más frecuentes entre entidades. En la parte inferior se ubican las secretarías que están a cargo de las diversas funciones universitarias: administrativa, general y de desarrollo institucional. Dichas secretarías se encargan a su vez de diversas entidades de servicios; la figura incluye las más representativas, pero no es exhaustiva. Las Escuela TS y facultades reciben a los estudiantes de nuevo ingreso y su información es enviada por el sistema de administración escolar de la Universidad, con quien mantiene comunicación permanente para el seguimiento escolar de la población estudiantil. El proceso sustantivo de la Universidad es la enseñanza-aprendizaje que se muestra en el centro del flujo y la salida del sistema son estudiantes graduados que se integran a la sociedad con un perfil profesional o bien una pequeña parte, permanece en la propia Universidad como profesor o personal administrativo, o decide continuar con estudios de posgrado en la propia Universidad.

Asimismo, se establece una comunicación con la dirección de Personal que administra centralizadamente la información de personal académico y administrativo. Otras direcciones con interacción permanente a nivel institucional son aquellas encargadas de la administración del presupuesto y de los recursos adicionales, así como, las entidades encargadas de la planeación y evaluación entre otras. Además, hay una frecuente interacción con los programas universitarios de servicio social, intercambio escolar y la asignación de becas, y otros servicios y actividades extracurriculares.

En la Figura 3 se ha representado al sistema bajo estudio, considerando que la función sustantiva de la Universidad es la enseñanza, y que este proyecto se originó de una entidad educativa (Escuela TS). Por lo tanto la entrada principal es de estudiantes de bachillerato que ingresan a cursar una licenciatura (proceso de enseñanza-aprendizaje) y que después de permanecer entre cuatro y cinco años, egresarán. En la parte inferior a entradas - proceso - salidas se presentan las principales componentes del sistema Escuela-facultad. Compuesto por los actores: estudiantes, planta docente y personal administrativo. La Escuela TS cuenta con una infraestructura para la enseñanza y es provista anualmente de un presupuesto público; asimismo, cuenta con una infraestructura de cómputo y TIC para todo el personal, entre los que se encuentran laboratorios de cómputo, redes inalámbricas abiertas y en ocasiones, aulas TIC. Toda la actividad escolar se desarrolla en torno al Programa de estudios oficial y hay dos sistemas de estudio: presencial y abierta y a distancia. La impartición de asignaturas va acompañada de procesos como cursos intersemestrales, exámenes extraordinarios, salidas de campo, seminarios, conferencias y otras actividades académicas. Además, se realizan procesos para cumplir con un periodo de servicio social en la propia Universidad o en alguna institución externa. Del mismo modo se establece relación para la vinculación y realización de proyectos conjuntos con instituciones externas a la Universidad; ya sea gubernamentales o privadas. Otras actividades que se realizan son: investigación, publicaciones, difusión y divulgación y actividades de cultura y deporte.

FIGURA 3. Diagrama del sistema: Escuelas y facultades



Fuente. Elaboración propia.

3.3. Construcción y validación del modelo

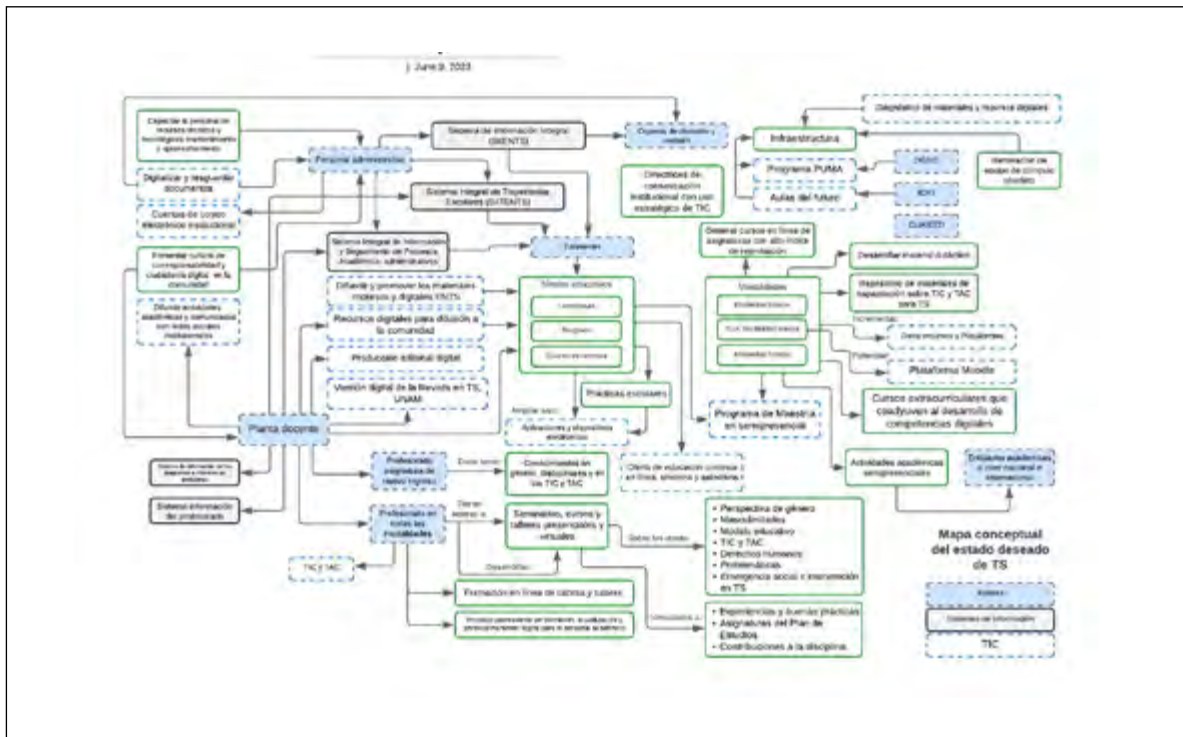
Para establecer un plan de transformación digital se hizo una revisión documental, una revisión física de infraestructura de cómputo y TIC y una serie de entrevistas a los directivos de la Escuela TS. El primer resultado se presenta en la figura 4; en el que se describen las metas tecnológicas deseadas y las interacciones con los diversos actores de la Escuela TS. En este mapa conceptual se muestran los actores, los sistemas de información y los requerimientos de TIC para efectuar tareas concretas que se describen en el diagrama.

3.4. Validación y priorización

A partir del establecimiento del estado deseado, se realizaron diagnósticos especializados en tres áreas de especialización; infraestructura para telecomunicaciones; sistemas de cómputo actuales y necesidades de formación, actualización y profesionalización del personal académico administrativo de la Escuela TS. A partir de estos diagnósticos se trabajó con los directivos de la Escuela TS para definir las metas deseadas factibles y deseables; considerando que los periodos de dirección tienen una duración de cuatro años, con posibilidad de renovación cuatro años más. Y se elaboró un plan de transformación digital con un horizonte de diez años.

Para ejemplificar los resultados, se muestra la Tabla 1, con los sistemas de cómputo y su priorización. En este caso se determinó que la Escuela TS requiere de cinco sistemas de cómputo, dos de ellos dirigidos a la atención del estudiantado, dos dirigidos a la planta docente y uno para la gestión administrativa. El único sistema desarrollado y en operación es el sistema de información escolar; y al analizarlo se concluyó que debe ser actualizado, ya que aunque operativamente es funcional, presenta un alto riesgo de fallo. Dicha situación, obligó a tomar la decisión de que es un sistema de alta prioridad para la Escuela TS.

FIGURA 4. Modelo de metas tecnológicas y sus principales interacciones



Fuente: Elaboración propia basada en plan de desarrollo institucional (Casas, 2020).

TABLA 1. Sistemas de información necesarios para la labor en la Escuela TS

Sistemas de información	Descripción general	Prioridad
1. Sistema de información escolar	Sistema de información escolar de los estudiantes cursando licenciatura o maestría en la Escuela TS. Incluye desde la inscripción hasta la graduación del estudiante	1
2. Sistema de trayectorias escolares	Sistema de seguimiento de actividades escolares de estudiantes. Incluye Escuela TS anterior y posterior(es)	4
3. Sistema de seguimiento de procesos académico-administrativos	Sistema de gestión y apoyo a las decisiones académico-administrativas. Incluye: bienes y suministros, personal, presupuesto, servicios generales y control de infraestructura.	2
4. Sistema de seguimiento y acompañamiento al profesorado	Sistema con información de docentes que imparten clase en los programas de estudio de la Escuela TS. Incluye desde su incorporación hasta su baja como profesor.	3
5. Sistema de información de labores del profesorado de carrera.	Sistema sobre el desempeño de profesores. Incluye programas de trabajo e informes anuales, vigentes e históricos.	5

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo con los tomadores de decisiones de la Escuela TS.

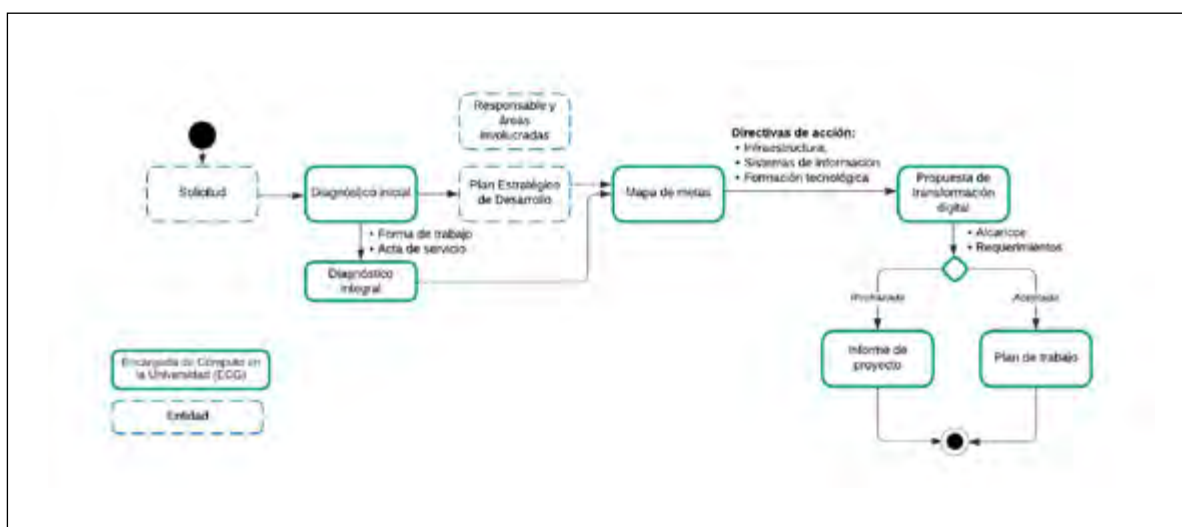
De manera similar se desarrollaron todos los componentes del plan y se estableció una recomendación general para la conformación del grupo responsable de la ejecución, seguimiento y ajustes. La dirección de la Escuela TS también decidió la asignación de recursos para tareas prioritarias. La metodología fue probada en otra facultad, aunque no se logró concretar el plan de transformación digital debido a un paro estudiantil que mantuvo las instalaciones trabajando de manera intermitente.

3.5. Formulación del servicio de transformación digital: La ECG decide establecer un servicio de transformación digital basado en los resultados anteriores

Con base en el trabajo realizado en la Escuela TS para diseñar e implementar su marco estratégico de transformación digital, a principios del 2023 se crea el servicio de transformación digital que ofrece la ECG a través de las áreas de Innovación en Tecnologías para la Educación (ITE), de Colaboración y Vinculación, de Sistemas y Servicios Institucionales y de Telecomunicaciones. El servicio tiene como objetivo brindar asesorías para la formulación y de un marco estratégico de transformación digital que permita al solicitante alcanzar las metas tecnológicas que considere factibles y viables. La ITE es responsable de dar seguimiento al cumplimiento del servicio.

El proceso que describe el servicio se presenta en la Figura 5. La entidad envía la solicitud del servicio a la ECG, quien la turnará al área de ITE para la coordinación de una reunión de trabajo con las áreas de Colaboración y Vinculación, de Sistemas y Servicios Institucionales y de Telecomunicaciones con el propósito de darles a conocer el proyecto y acordar la forma de trabajo. La ITE solicita el plan estratégico de desarrollo a la entidad, así como la colaboración con las áreas de la entidad involucradas en la transformación digital y analiza con los tomadores de decisiones las metas tecnológicas deseadas.

FIGURA 5. Esquema del proceso del servicio de transformación digital



Fuente: Elaboración con base en el acta de servicios de la ECG (ECG, 2023).

A partir de la revisión del plan estratégico, la ITE construye el mapa de metas tecnológicas de la entidad, en el que se identifican las directivas de acción en relación con la infraestructura, sistemas de información y formación tecnológica. El mapa de metas tecnológicas se presenta a todos los involucrados, tanto de la entidad como de la ECG, para dar a conocer el alcance e impacto de la transformación digital en la entidad.

La ECG realiza un diagnóstico tecnológico integral sobre el estado actual de los componentes (personas, infraestructura, conectividad, software, sistemas de información, cultura digital y gestión administrativa) para formular un plan de acción que coadyuve al cumplimiento de las metas de transformación establecidas. Con base en el diagnóstico integral y las metas tecnológicas, se elabora una propuesta de transformación digital para que la entidad analice el alcance y requerimientos para definir prioridades.

En caso de que la propuesta sea aceptada se elabora un plan de trabajo con la colaboración de cada área involucrada de la ECG. Si la propuesta no es aceptada se elabora un informe del proyecto. El tiempo estimado para atender la solicitud y brindar el servicio es de 9 meses, de los cuales 1 es para elaborar un diagnóstico inicial y propuesta de trabajo, 3 para desarrollar un diagnóstico integral y 5 meses para formular un plan estratégico.

4. Conclusiones

En la revisión de la literatura no se encontró un modelo de servicios similar al que aquí se presenta, se trata de un modelo que atiende las necesidades de transformación digital de las Instituciones de Educación Superior. Existen servicios orientados al sector empresarial, sin embargo no contienen una metodología de planeación como la presentada. Por lo tanto, se puede afirmar que se formuló y probó un modelo original que ha sido exitoso en la medida que se constituyó en un servicio institucional cada vez es más solicitado por las propias entidades de la Universidad. Además, se trata de un servicio que integra diversas áreas de atención para el impulso de acciones y líneas estratégicas que impulsen el uso de nuevos procesos y procedimientos digitales, acompañados de una evaluación y formulación del futuro necesario en infraestructura, capacitación y equipos de cómputo y TIC. A través del servicio se impulsa también el establecer relación y comunicación entre dependencias en una macro Universidad, comenzando con la alta dirección y el personal encargado de la implementación. Como resultado los directivos de la entidad solicitante logran una visión holística de los retos y obstáculos para lograr una transformación digital en sus entidades universitarias. Se espera, en un futuro ofrecer el servicio a otras instituciones de educación superior.

Referencias bibliográficas

- OECD (2018). *Going digital in a multilateral world*. Directorate for science, technology and innovation: Committee on digital economy policy; DSTI/CDEP/GD(2018)2.
- Kopp, M., Gröblinger, O. y Adams, S. (2019) Five common assumptions that prevent digital transformation at higher education institutions. En *INTED2019 Proceedings, 13th International Technology, Education and Development Conference*, 1448-1457. <https://doi.org/10.21125/inted.2019>
- Strohmaier, R., Schuetz, M. y Vannuccini, S. (2019). A systemic perspective on socioeconomic transformation in the digital age. *Journal of Industrial and Business Economics*, 46(3), 361-378.
- Vacas, F. (2018). Transformación digital: del lifting a la reconversión. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 135-143.
- Cuevas, D. A. (2020). Transformación Digital en la Universidad actual. *Revista Conrado*, 16(77), 483-489
- European Commission (2019). *Digital transformation*. European Commission. https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/digital-transformation_en
- Bertalanffy, LV. (1968). *General systems theory: foundations, development, applications*. George Braziller Inc.
- Vidal, R.V.V. (2007). RL Ackoff, J. Magidson, HJ Addison, *Idealized Design—Creating An Organization's Future*. Wharton School Publishing.

Huepe, M., Palma, A. y Trucco, D. (2022). Educación en tiempos de pandemia. Una oportunidad para transformar los sistemas educativos en América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. CEPAL. *Serie Políticas Sociales*, 243, 75-89.

Casas, C. (2020). *Plan de Desarrollo 2020-2024*.

Estadística (2023). *Portal de estadística universitaria*. Actualizada en marzo del 2023.

Planeación (2019). *Estudio comparativo del perfil de los alumnos egresados*. Reportes 22 al 31 (2008 a 2018).
Dirección general de Planeación.

Abogado general (2023). *Legislación universitaria*.

Universidad (2023). *Acerca de la Universidad*.