

IBM Institute for Business Value
Serie C-suite: The CTO Study 2021

La revelación del CTO

Redefiniendo la responsabilidad, acelerando
el descubrimiento

IBM



En el segundo y tercer trimestre de 2021, el IBM Institute for Business Value (IBV) encuestó a 5.000 líderes tecnológicos C-suite, entre ellos los Chief Technology Officers (CTO) y los Chief Information Officers (CIO). Se contactó a un selecto grupo de ejecutivos para realizar entrevistas cualitativas detalladas que revelaran algunos insights sobre sus experiencias prácticas a la cabeza de organizaciones tecnológicas durante una época de disrupción excepcional.

Con encuestados provenientes de 29 industrias y 45 ubicaciones en todo el mundo, este estudio marca nuestra primera evaluación significativa de la influencia y las responsabilidades cambiantes de la función del CTO. Si desea información más detallada, consulte “Metodología de investigación y análisis” en la página 40.

Contenido

2 Introducción

Cómo poner en primer plano la estrategia tecnológica

4 Capítulo 1

Un ascenso rápido y la responsabilidad de un futuro mejor

Al abogar por una visión más estratégica y responsable de la tecnología, los CTO han alcanzado una posición de influencia.

16 Capítulo 2

El desafío de la colaboración

Los CTO están promoviendo los resultados empresariales y trabajando con sus colegas CIO para entregar valor

30 Capítulo 3

Encontrando un enfoque: Los 3 mandatos del CTO

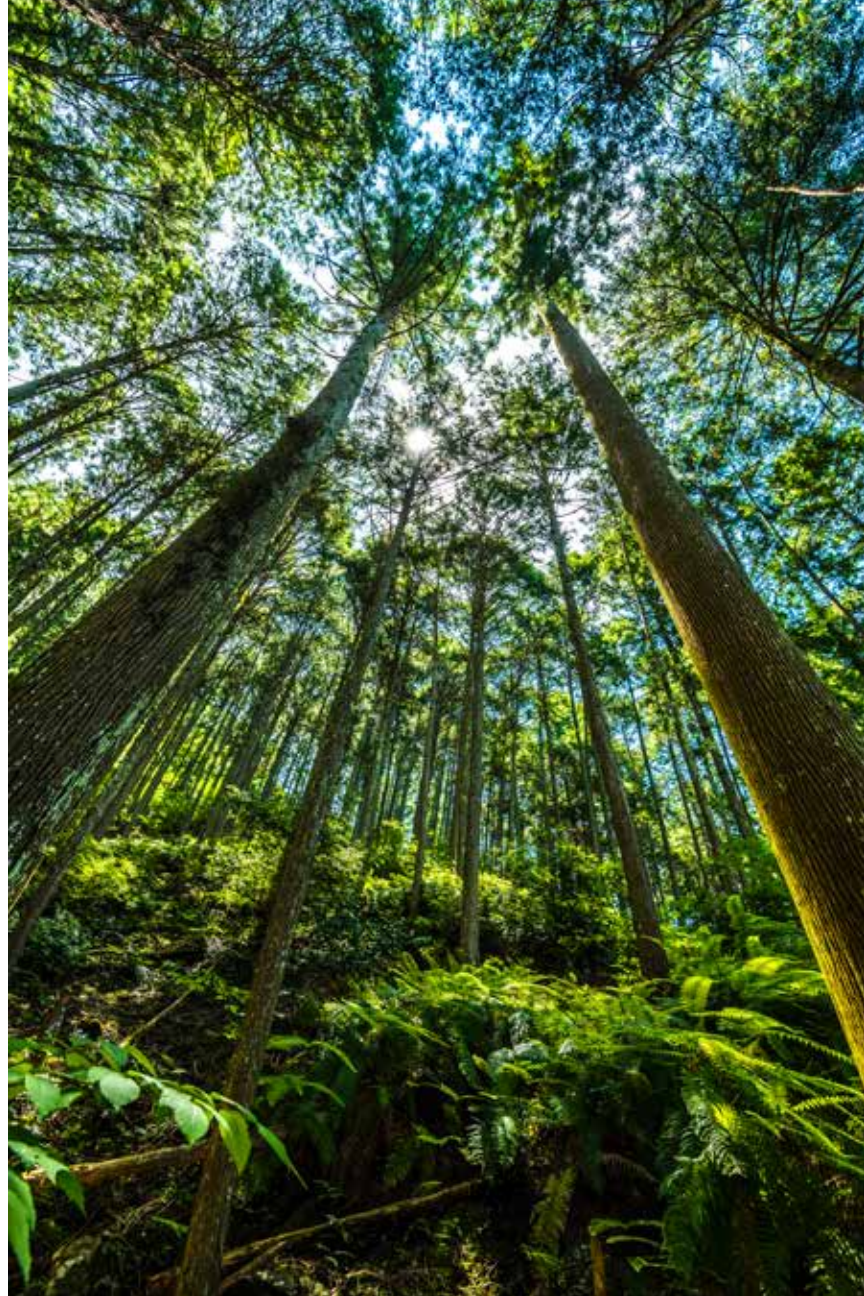
Las funciones del CTO pueden definirse mediante mandatos discretos basados en las expectativas de la organización y lo que define el éxito de cada uno.

37 Guía de acción

Planificación para el futuro

Una llamada a la acción para los CTO, basada en una guía práctica para convertir la estrategia tecnológica en resultados empresariales.

40 Metodología de investigación y análisis



Introducción

Cómo poner en primer plano la estrategia tecnológica

“Cuando todo se vuelve digital, la tecnología se convierte en la actividad principal y el CTO adquiere tanta importancia como el CEO”.

Moisés Nascimento, CTO, Banco Itaú

Cada vez más, los líderes tecnológicos de hoy están descubriendo su creciente importancia dentro del C-suite. La tecnología ya ocupaba un lugar central en la sociedad moderna, pero con las innovaciones aceleradas por la pandemia, su influencia se ha incrementado aún más. Hoy más que nunca, los líderes de las organizaciones depositan su confianza en expertos en estrategia, arquitectura y operaciones tecnológicas, lo que otorga a los Chief Technology Officers (CTO) amplias facultades y responsabilidades que seguirán creciendo en los próximos años.

El hecho de que el CTO se haya convertido en una de las funciones más estratégicas dentro de una organización puede ser una revelación para algunos, pero este posicionamiento lleva años gestándose. Los CTO están alineados para conducir un nuevo modelo de “Virtual Enterprise” que está surgiendo, impulsados por un renovado enfoque posdigital de la oportunidad comercial.¹

Este modelo se basa en la velocidad y escala de las tecnologías de cloud, en particular, la flexibilidad y la interoperabilidad de la cloud híbrida, los resultados rápidos generados mediante la combinación de inteligencia artificial (IA) y automatización, y la independencia de la ubicación que permiten las plataformas y los servicios habilitados para la cloud. Juntas, estas tecnologías crean sinergias y liberan nuevos flujos de valor que son órdenes de magnitud mayores de lo que podría habilitarse individualmente.²

A medida que las empresas se redefinen para sobrevivir en un mercado postpandemia, el foco de atención se dirige a los ejecutivos tecnológicos y las organizaciones que estos conducen. “La estrategia tecnológica está entrelazada con la estrategia comercial”, señala Randeep Sekhon, CTO de Airtel, el conglomerado de telecomunicaciones con sede en India. El Dr. Mark Maybury, CTO del fabricante estadounidense de bienes de consumo Stanley Black & Decker, observa: “Por primera vez en nuestra especie, la tecnología puede empoderarnos con un crecimiento exponencial que fue posible gracias a los sensores avanzados, el quantum computing y la inteligencia artificial”.

En este estudio inaugural de IBM CTO, observamos que la función de liderazgo tecnológico está cada vez más repartida entre el Chief Information Officer (CIO) y el CTO, siendo este último relativamente nuevo en el C-suite. Esto está creando una dinámica diferente en torno a la tecnología y las decisiones empresariales. “El tecnólogo permite la organización en un mundo digital”, señala Kevin Hanley, director de Innovación de NatWest Group en el Reino Unido. “Los CTO están en el centro del modelo empresarial, afectando las decisiones en sentido descendente y ascendente”. Otro CTO del sector bancario, Moisés Nascimento del Banco Itaú de Brasil, observa lo siguiente: “Cuando todo se vuelve digital, la tecnología se convierte en la actividad principal y el CTO adquiere tanta importancia como el CEO”.

Este estudio examina cómo los CTO están impulsando la transformación y el valor de negocio a un ritmo asombroso. El ascenso del CTO está influyendo radicalmente en un mayor sentido de responsabilidad en torno a las decisiones tecnológicas, la velocidad de la innovación y el descubrimiento de nuevas soluciones. Los CTO también están promoviendo cada vez más una filosofía de creación conjunta y asociaciones impulsadas por valores comunes y estándares abiertos. En este informe, la cambiante cultura tecnológica se analiza en 3 capítulos seguidos de una guía de acción:

Capítulo 1

Un ascenso rápido y la responsabilidad de un futuro mejor

Al abogar por una visión más estratégica y responsable de la tecnología, los CTO han alcanzado una posición de influencia.

Capítulo 2

El desafío de la colaboración

Los líderes tecnológicos están promoviendo los resultados empresariales y trabajando con sus colegas CIO para entregar valor.

Capítulo 3

Encontrando un enfoque: los 3 mandatos del CTO

Las funciones del CTO pueden definirse mediante mandatos discretos basados en las expectativas de la organización y lo que define el éxito de cada uno.

Guía de acción

Planificación para el futuro

Una llamada a la acción para los CTO, basada en una guía práctica para convertir la estrategia tecnológica en resultados empresariales.

Capítulo 1

Un ascenso rápido y la responsabilidad de un futuro mejor

Como la tecnología ha calado prácticamente en todas las funciones empresariales de las organizaciones actuales, el papel de los líderes tecnológicos ha evolucionado drásticamente en cuanto a complejidad, importancia e impacto. Lideran la revolución tecnológica con la mirada puesta en el futuro y, al mismo tiempo, aplican prácticas que evolucionan rápidamente a situaciones actuales. “Los CTO pueden suscitar el perfecto debate sobre cómo será el mundo en 5 años”, indica Kevin Hanley de NatWest. “Ayudamos a cambiar la distancia y perspectiva focal”.

Los CEO están de acuerdo. Recientemente les pedimos a 3.000 CEO que identificaran a los ejecutivos C-suites fundamentales para el éxito de su organización, y mencionaron en el tercer lugar a los CTO y los CIO, después de los CFO y los COO (ver Figura 1). Entre los CEO, en el 20 % superior de las organizaciones con base en el rendimiento financiero, los líderes tecnológicos se ubicaron en segundo lugar, por debajo solamente de los CFO.³

Las estructuras de rendición de cuentas también reflejan un cambio radical en la influencia estratégica. El 40 % de los CTO indicaron que ahora rinden cuentas directamente al CEO y el 67 % de los CTO dijeron que rinden cuentas directamente al C-suite y no a la unidad de negocio o al líder del área geográfica. Casi el 30 % espera que su próxima función sea la de CEO. “Así como los CFO ponen las finanzas en términos de negocios, los CTO están poniendo la tecnología en términos de negocios”, señala Mark Reynolds, CTO del Servicio Nacional de Salud (NHS) Digital del Reino Unido. “Los CTO ahora tienen voz en la mesa que comparten con los CEO, una de las voces más importantes”.

Gestión de un futuro impulsado por la tecnología, de forma responsable

Los CTO de hoy están encargados de transformar la tecnología en un activo estratégico y de expresar una visión focalizada para su función, sea a través de la habilitación de plataformas, impulsando la innovación o definiendo patrones de diseño y principios de arquitectura responsables y sostenibles. Están bien posicionados para conducir iniciativas en un mundo en el que la función de la tecnología es fundamental para cada interacción y cada proceso empresarial.

Estos líderes tecnológicos reconocen que su papel es fundamental para el éxito futuro de sus organizaciones. “Los CTO están impulsando la innovación y la agilidad, cambiando la alineación del C-suite”, indica John Hoffman, CTO del estado estadounidense de Texas. “Los CTO deben rendir cuentas”. Juan Gómez-Reino, CTO de Lloyds Bank en el Reino Unido, enfatiza que “el CTO tiene el papel de conectar los puntos entre la estrategia empresarial y la estrategia tecnológica”.

Casi el 30 % de los CTO encuestados espera que su próxima función sea la de CEO.

Figura 1

Los jefes tecnológicos suben la escalera de la influencia

Los CEO, incluso los CTO y los mismos CIO, reconocen la creciente importancia de los líderes tecnológicos para el éxito a corto plazo.



P. (para CTO/CIO). Además del CEO, ¿cuál de los siguientes ejecutivos desempeñará el papel más crucial para su organización en los próximos 3 años? (n = 2.500)

P. (para CEO). ¿Quién dentro de su equipo C-suite desempeñará el papel más importante para su organización durante los próximos 2 a 3 años? (n = 3.000)

**The 2021 CEO Study. Find your essential—How to thrive in a post-pandemic reality.” IBM Institute for Business Value. Febrero de 2021.

Las plataformas y los ecosistemas digitales están convirtiendo prácticamente todos los negocios en negocios tecnológicos, ya sea reorientando las operaciones en torno al insight de datos, proporcionando acceso a los mercados adyacentes o mejorando la integración en toda la cadena de valor. Las tecnologías emergentes, desde la analítica avanzada hasta los microservicios habilitados por la cloud híbrida y la automatización impulsada por la IA, dictan tanto la oferta como la demanda. Cuando las operaciones están conectadas por una capa de orquestación, integración y datos comunes, la combinación de estas tecnologías puede generar alzas exponenciales en la eficiencia y el rendimiento financiero.⁴ (Ver el estudio de caso de “Yara” en la página 7.)

Para los CTO, el portfolio tecnológico en expansión significa extender su visión de la estrategia y la arquitectura tecnológica en nuevas direcciones. Los CTO se dedican cada vez más a examinar cómo diseñar y consumir servicios tecnológicos, haciendo hincapié en la creación de una cultura de responsabilidad y sostenibilidad. Esto abarca una serie de preocupaciones, tales como:

- Innovaciones inspiradoras que tienen un impacto positivo en la sociedad.
- La promoción segura, transparente y justa del uso de los datos.
- El uso de tecnologías de manera eficiente.
- El abordaje de los sesgos y la promoción de la igualdad con sistemas inclusivos.
- La reducción del impacto ambiental y económico con elecciones de código conscientes.
- El diseño y la operación de centros de datos con énfasis en la conciencia energética y el impacto ambiental.

Hoy, estos imperativos son más urgentes que nunca. Por ejemplo, para 2030, se espera que la tecnología de la información consuma el 21 % de la demanda de energía proyectada.⁵ A medida que más organizaciones operan en entornos de cloud complejos, los CTO desempeñan un papel fundamental a la hora de determinar dónde se produce la computación y cómo se gestionan los datos.

Como señaló el CTO Hua Zhu de Hywin Holdings de China: “El CTO debe ser una persona con un insight profundo de la gestión industrial y corporativa. Lo que puede hacer la tecnología es aumentar la eficiencia humana y lograr la amplificación exponencial del crecimiento”.

“Los CTO están impulsando la innovación y la agilidad, cambiando la alineación del C-suite”.

John Hoffman, CTO del estado estadounidense de Texas

Estudio de caso

Yara

Alimentando a una población en crecimiento

Como parte de sus esfuerzos por crear un mundo sostenible sin hambre, la empresa noruega Yara ha creado una plataforma agrícola digital, Atfarm/FarmX, que apoya la agricultura sostenible en todo el mundo y cubre más de 10 millones de hectáreas de tierras cultivables. Yara, uno de los mayores productores de fertilizantes minerales del mundo y líder mundial en soluciones agrícolas digitales, creó la plataforma para conectar y empoderar a los agricultores independientes en todo el planeta.

Mediante sus servicios digitales integrales y una asesoría agronómica instantánea, Yara ayuda, en última instancia, a evitar la deforestación y a aumentar la producción de alimentos en las tierras de cultivo existentes. Por ejemplo, la plataforma ofrece pronósticos oportunos y precisos sobre las cosechas, así como recomendaciones sobre la gestión del nitrógeno y el agua a través de datos meteorológicos hiperlocales al minuto.

La plataforma, independiente de la cloud, sigue un modelo comercial de pago por uso y ofrece servicios de datos de última generación. Utiliza sensores de IoT e IA para proporcionar a los agricultores pronósticos meteorológicos hiperlocales, predicciones de daños en los cultivos y sugerencias de fertilización en tiempo real.

La plataforma, a la que ya acceden más de 3 millones de agricultores, ha permitido a Yara ampliar su modelo de negocio y crear un diferenciador competitivo, al tiempo que apoya las operaciones sostenibles. También ha abierto el camino para otras tecnologías avanzadas que pueden empoderar a los agricultores, como el blockchain, incrementando la transparencia y la confianza en las transacciones comerciales.

Invirtiendo para causar impacto

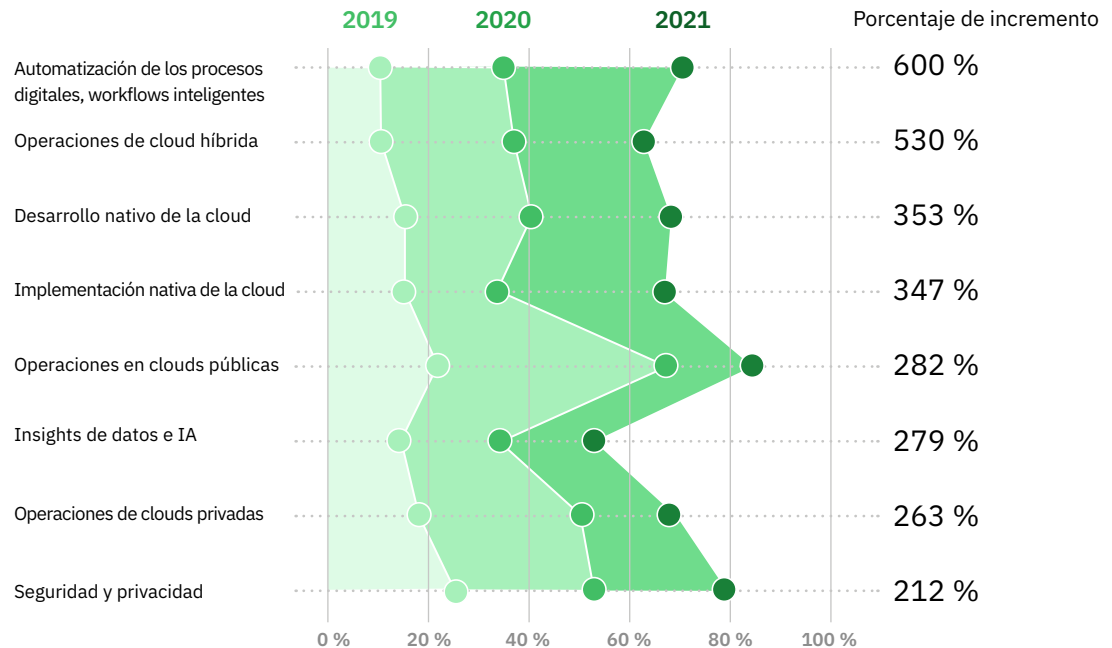
Durante la pandemia de COVID-19, los líderes tecnológicos han dado un paso adelante, ayudando a abordar las necesidades más urgentes de sus organizaciones. Además, según la investigación del IBV, la pandemia ha llevado al 55 % de las organizaciones a corregir sobre la marcha y de forma permanente sus estrategias.⁶ Esto incluye aumentar el ritmo de la transformación digital, ajustar el enfoque para gestionar cambios y migrar hacia actividades comerciales más enfocadas en la cloud.

Cuando se les pidió que reflexionaran sobre la transformación de sus organizaciones, los CTO nos hablaron de los enormes avances en la madurez de las plataformas y los servicios tecnológicos. Desde 2019, más CTO vienen informando de una mayor madurez en la capacidad, lo que se refleja en un 600 % más que experimenta funcionalidades avanzadas de automatización de procesos digitales, 530 % que ve operaciones avanzadas de cloud híbrida, 353 % que alcanza el desarrollo avanzado nativo de la cloud, además del aumento de quienes informan la madurez de otras tecnologías fundamentales (ver Figura 2).

Figura 2
La marea tecnológica

El fenómeno de la pandemia sirvió como un enorme catalizador para la adopción de la tecnología.

P. Evalúe la ruta de transformación de su organización en estas áreas (% de funcionalidades avanzadas, recursos en las etapas de madurez 4 y 5).



Los CTO esperan la adopción continua de tecnologías emergentes para hacer avanzar sus negocios, tanto a corto como a largo plazo. No es de extrañar que la computación en la cloud sea mencionada por el 66 % de los CTO entre las tecnologías que más probabilidad tienen de ayudar a entregar resultados durante los próximos 2 a 3 años (ver Figura 3). Le siguen el IoT (54 %) y la analítica avanzada (50 %).

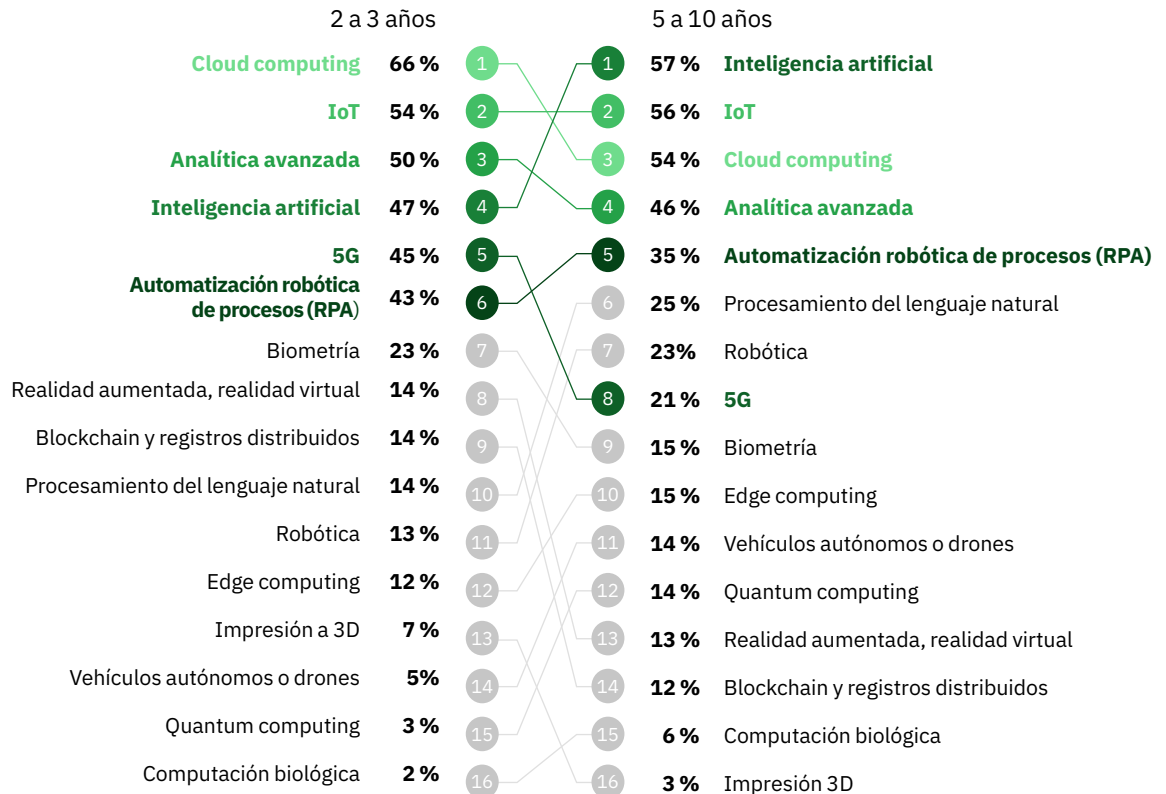
En una proyección a más largo plazo, de 5 a 10 años, el 57 % de los encuestados espera que las funcionalidades de la inteligencia artificial tengan un impacto en los resultados de su negocio (ver Figura 3). Tanto el IoT (56 %) como la computación en la cloud (54 %) se mantienen entre las 3 principales tecnologías más influyentes.

Figura 3

Desarrollo en la cloud

Los CTO esperan que la cloud y otras tecnologías habilitadas para la cloud impacten en sus resultados empresariales.

P. ¿Cuál de las siguientes tecnologías emergentes lo ayudará más a ofrecer los resultados que necesita en los siguientes periodos: los próximos 2 a 3 años (corto plazo), los próximos 5 a 10 años (largo plazo)?



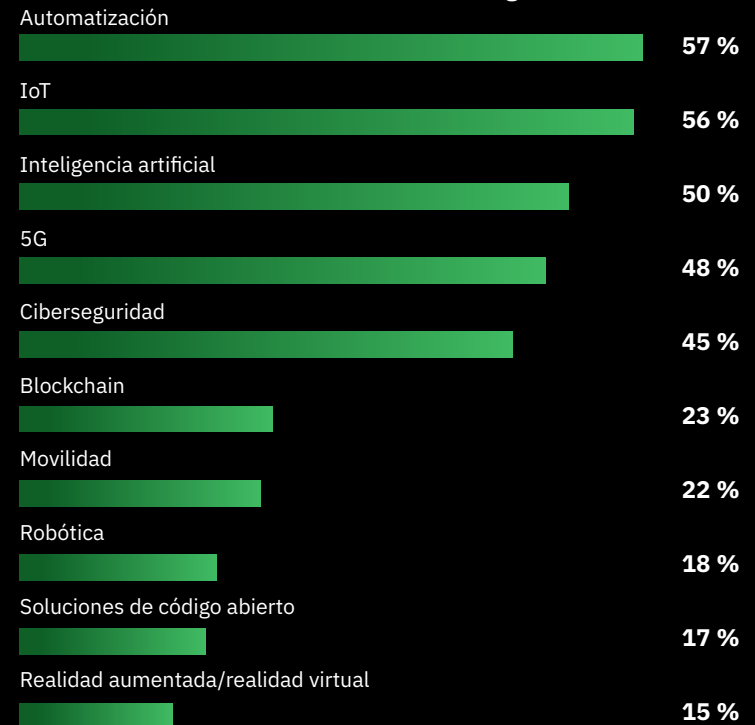
Mientras los CTO prevén que el 5G y la automatización robótica de procesos jugará un papel decisivo en los próximos 2 a 3 años, también vislumbran que estas tecnologías tendrán un efecto menor en los resultados comerciales durante el período de 5 a 10 años. Por otro lado, los CTO esperan que diversas tecnologías tengan un impacto creciente con el tiempo. Entre estas cabe mencionar el procesamiento de lenguaje natural, el edge computing, los vehículos autónomos, el quantum computing y la computación biológica.

Las decisiones financieras planificadas están alineadas con estas expectativas. Los líderes tecnológicos manifestaron sus planes de invertir en tecnologías emergentes, destacando la cloud computing como la principal área prevista. Además de la cloud, los CTO esperan un mayor gasto en automatización (57 %), seguida de IoT (56 %) e inteligencia artificial (50 %) (ver Figura 4). Esto refleja la rápida y creciente adopción (y eficacia) de las plataformas nativas de la cloud, en particular, su capacidad para conectar y activar datos para mejorar el compromiso y la colaboración.

Figura 4

Invertir más allá de la cloud

Además de la cloud, la automatización, el IoT, la IA y el 5G son las inversiones tecnológicas más buscadas.



P. ¿En cuál de las siguientes tecnologías espera invertir más en los próximos 3 años?

De hecho, las tecnologías emergentes pueden extender las propuestas de valor impulsadas por datos y el ahorro de costos en nuevas formas. Por ejemplo, la automatización mantiene la gran promesa de reducir la sobrecarga que representan los procesos de negocio rutinarios. Esto no ha pasado inadvertido para los CTO. Entre los encuestados, el 76 % señala que sus organizaciones son eficaces en términos de automatización de los procesos de negocio.

Las organizaciones que integran tecnologías centrales de forma más efectiva experimentan beneficios masivos.⁷ Las últimas investigaciones del IBV revelaron que quienes integraron estratégicamente la cloud con organizaciones abiertas, facilitadores operativos, tecnologías exponenciales y funcionalidades avanzadas de datos se posicionaron para desbloquear un incremento de los ingresos multiplicado por 13.⁸ Estos logros ilustran el poder transformador de una estrategia de cloud híbrida.⁹

“Hoy, ustedes [líderes tecnológicos] deben tener conversaciones totalmente diferentes con el negocio. Y necesita tener la confianza para cuestionar el negocio”.

Lotta Karlsson Boman, vicepresidenta y jefa del Centro de Competencia Global, Ericsson

El acto de equilibrio del CTO

El papel de los CTO ha evolucionado para abarcar algunas de las funcionalidades de mayor alcance de la organización, cubriendo todo el espectro, desde la definición de una estrategia tecnológica hasta su implementación responsable. El carácter estratégico de su trabajo los ha colocado en una posición de mayor interacción con la alta dirección, de allí que un 55 % de los encuestados señala que su principal interacción en el C-suite es con el CEO y un porcentaje igual interactúa con el Chief Operating Officer (COO) (ver Figura 5).

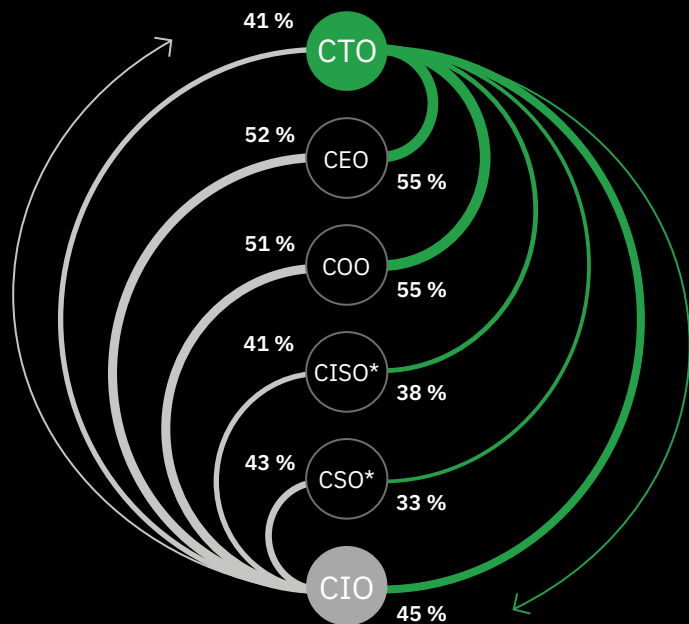
Con un mayor nivel de input, los líderes tecnológicos deben refinar sus habilidades de comunicación. Lotta Karlsson Boman, vicepresidenta y directora del Centro de Competencia Global de Ericsson, señala: “Muchos comenzaron en un nivel muy técnico y luego pasaron a puestos gerenciales más altos. Ha sido fácil ocultarse detrás de discusiones técnicas profundas. Ahora debe tener conversaciones totalmente diferentes con el negocio. Y necesita tener la confianza para cuestionar el negocio”.

La amplitud de responsabilidades también requiere un acto de equilibrio. Por un lado, los CTO deben entender cómo la tecnología contribuye a, y puede solucionar, desafíos operativos, mientras que, por otro lado, necesitan ver cómo la innovación tecnológica puede generar nuevas oportunidades.

Figura 5

El punto ideal de colaboración

Los CTO informan una mayor interacción con sus CEO y COO que con otros líderes del C-suite.



P. En su organización, ¿con qué funciones de la C-suite usted se relaciona más? *Chief Strategy Officer (CSO). Chief Information Security Officer (CISO)

“El papel del CTO está diseñado para impulsar la innovación, pero el CTO no debería trabajar con tecnología solamente porque sí”, señala Moisés Nascimento del Banco Itaú. “Tenemos que exhibir los avances en el frente del negocio y conectarnos con la experiencia del cliente. Algunas partes de un roadmap son la base técnica y no están directamente asociadas al resultado empresarial. Es fundamental usar la oportunidad para enseñar cómo la base técnica contribuye a la experiencia del cliente”.

Los encuestados se hacen eco de estas ideas, y el 85 % de los CTO declara que desarrolla propuestas claras de valor para la nueva tecnología, y el 71 % señala que la mejora de la experiencia del cliente impulsa esos objetivos.

Con el estímulo que los datos aportan a la innovación, no es de extrañar que los CTO añadan datos a su lista de responsabilidades centrales. El 79 % de los CTO encuestados da cuenta de un papel de liderazgo en la estrategia de datos de su organización, y el 70 % afirma que sus colegas los buscan para la gestión y administración de datos. “Para aprovechar el poder de los datos”, dice David Wood, CTO de KPMG en el Reino Unido, “trabajo junto con el CIO y el Chief Data Officer para guiar a la organización hacia un uso más sistemático de las plataformas y los modelos de datos”.

Sin embargo, el contrapeso de las oportunidades suelen ser las limitaciones. Cuando se les preguntó qué los pone más a prueba, los CTO encuestados mencionaron la complejidad de la organización, que superó incluso la carga de los sistemas heredados.

A medida que los CTO se encuentran en una nueva posición de influencia y equilibran las compensaciones tecnológicas, nuestra investigación muestra que tanto los CTO como los CIO están de acuerdo en señalar cuál es la misión central del CTO: estrategia, arquitectura y operaciones tecnológicas. Más que antes, los CTO ahora están en una posición única para:

- Asesorar al CEO, al C-suite y a la Junta Directiva sobre tecnología, estrategia y arquitectura.
- Invertir en tecnologías emergentes y exponenciales que permitan a la organización cumplir con su misión central
- Impulsar la innovación a través de un proceso de descubrimiento acelerado.
- Definir los principios para el diseño y la implementación de nuevas tecnologías y su uso responsable en el futuro.
- Forjar alianzas que ayuden a solucionar los problemas del negocio y generen ideas para nuevos modelos de negocio.

“Los desafíos a los que nos enfrentamos no están dentro de la competencia de una sola función, sino que abarcan tanto al CIO como al CTO”.

Johan Sporre Lennberg, vicepresidente de Cloud Service, Ericsson

La alianza CTO-CIO: Entregando valor, juntos

La buena noticia para los CTO que encaran estas tareas es que no están solos. A medida que la función del CTO ha ascendido a los rangos más altos de la organización, los CTO están recurriendo a sus homólogos CIO como aliados cruciales dentro de la función tecnológica.

“Los desafíos a los que nos enfrentamos no están dentro de la competencia de una sola función, sino que abarcan tanto al CIO como al CTO”, observa Johan Sporre Lennberg, vicepresidente de Cloud Service de Ericsson. “¿Quiénes se verán afectados y en qué medida? ¿Y quién asumirá el liderazgo para impulsar las soluciones?”

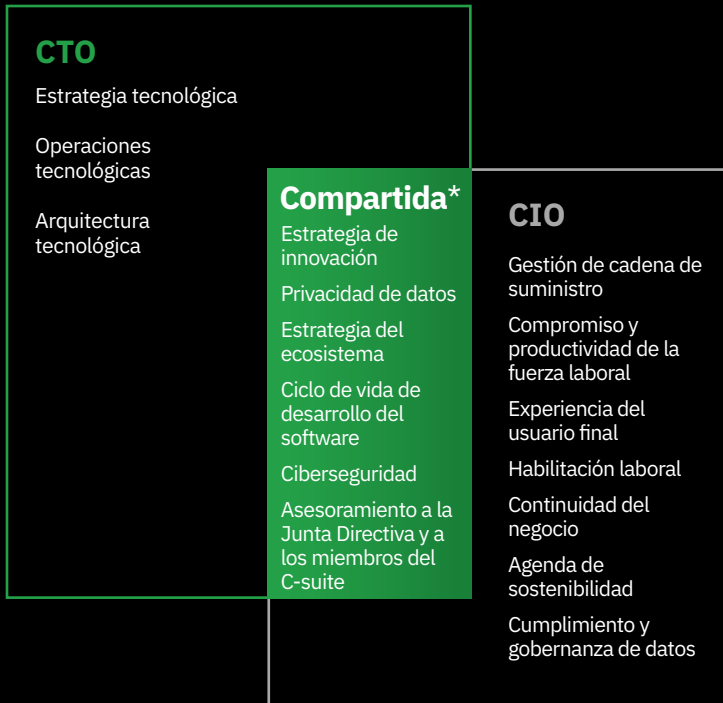
En un nivel alto, la función tecnológica tiene un conjunto común de responsabilidades que normalmente se distribuyen entre los CTO y los CIO (ver Figura 6). Independientemente de la industria u organización, los CTO se centran en un conjunto básico de responsabilidades, concretamente, la estrategia, las operaciones y la arquitectura tecnológicas; por el contrario, las responsabilidades del CIO varían mucho según la industria y la organización.

Como se ha señalado, los CIO suelen poseer un amplio conjunto de responsabilidades que van desde los C-suites hasta las unidades de negocio. Más del 70 % de los líderes tecnológicos encuestados afirma que los CIO son propietarios de las aplicaciones de back-office, lo que incluye la cadena de suministro, la interacción de los empleados, la experiencia del usuario final y la capacitación en el lugar de trabajo.

Figura 6

Cómo hallar puntos comunes

Cómo se asignan las responsabilidades en la función tecnológica



“Tengo un papel complementario al del CIO”, dice Sarah Greasley, Chief Technology Officer de Direct Line Group, compañía de seguros del Reino Unido. “Para describirnos, usaría la imagen del puente que une la tecnología y el negocio a medida que avanzamos hacia una organización mucho más ágil”.

Por lo general, se podría caracterizar a los CIO como personas que operan *en toda* la organización, normalmente en un sentido “diagonal”, con relaciones en diferentes niveles de la organización. Su éxito depende de su habilidad para hacerlo. Por otro lado, los CTO tienden a enfocarse en un conjunto de responsabilidades más definido, lo que les permite abordar las oportunidades más estratégicas y los desafíos más urgentes que influyen en el uso de la tecnología de su organización.

“Desempeño un papel complementario con el CIO. Para describirnos, usaría la imagen del puente que une la tecnología y el negocio a medida que avanzamos hacia una organización mucho más ágil”.

Sarah Greasley, CTO, Direct Line Group

P. En su organización, ¿a quién corresponde cada una de las siguientes responsabilidades?

*El grado en que se comparten las responsabilidades puede variar entre diferentes industrias y organizaciones.

Nuestra investigación descubrió que la asignación de tareas del CTO puede variar según la industria, la estructura organizativa y las relaciones de rendición de cuentas. En el capítulo 3 profundizamos en estos aspectos mediante el análisis de tres mandatos específicos para los CTO. A continuación, sin embargo, exploremos cómo los CTO y los CIO trabajan juntos y de forma independiente en las diversas responsabilidades tecnológicas para alinearse con los objetivos del negocio y entregar valor para sus organizaciones. Como mostramos en el Capítulo 2, la colaboración eficaz puede ser fundamental para impulsar el rendimiento de una organización.

Capítulo 1.

Tres preguntas esenciales para los CTO

¿Cómo se puede sacar provecho de su influencia como CTO para acelerar el crecimiento del negocio?

¿Qué nuevas iniciativas impulsadas por la tecnología puede implementar para reducir la complejidad de la organización?

¿Cómo podría generar mayor interés y apoyo para las acciones definidas en su roadmap tecnológico?

Capítulo 2

El desafío de la colaboración

La adopción de la tecnología por sí misma no proporciona un valor óptimo.¹⁰ Pero cuando se implementa de forma estratégica, eficaz y, generalmente, en conjunto, las tecnologías como la cloud híbrida, la IA y la automatización habilitan a las empresas modernas a transformar el cambio masivo en beneficios sustanciales. ¿Cómo conducir de la mejor forma la función de la tecnología para alcanzar el éxito? Los ejecutivos con los que hablamos siempre volvían a un tema específico: la colaboración.

Por ejemplo:

“Los CTO necesitan trabajar en estrecha colaboración con los CIO”, señala el CTO Abhijit Shah de Nippon Life India Asset Management Ltd. “La capacidad de integración es la clave; los que pueden fusionar sus sistemas centrales y datos con los sistemas de sus socios sin problemas pueden obtener el valor de negocio a un ritmo mucho más rápido”.

“Las alianzas del CTO y el CIO son clave para el éxito, una entrega articulada y sin ego de la función tecnológica”, señala un vicepresidente senior de una firma bancaria canadiense.

Curiosamente, a pesar de lo que parece ser ampliamente reconocido como la situación ideal, nuestra investigación revela que los CTO y los CIO generalmente trabajan de forma independiente. Sólo el 45 % de los CTO declara tener una interacción frecuente con sus colegas CIO. Del mismo modo, solo el 41 % de los CIO destaca una interacción frecuente con sus colegas CTO.

Entonces, ¿por qué los CIO y los CTO no se sientan juntos a comer? “Culturalmente, hay algo de enfrentamiento”, dice el vicepresidente senior de un banco canadiense. Como CTO de KPMG, David Wood lo expresa así: “El CIO está más enfocado en la infraestructura y las operaciones tecnológicas, mientras que yo estoy más enfocado en establecer la estrategia tecnológica. Ambos estamos agradecidos por el trabajo del otro, aunque no estoy seguro de que querría desempeñar su función”.

Sin embargo, en última instancia, es la colaboración lo que impulsa los resultados comerciales más impactantes, como cuantificaremos a continuación. “Existe un intercambio constante entre el CTO y el CIO”, señala Cristina Álvarez, Global Chief Technology Officer del Banco Santander de España. “Pero si no estamos de acuerdo sobre la estrategia, la transformación no va a suceder”.

“Existe una compensación constante entre el CTO y el CIO. Pero si no estamos de acuerdo sobre la estrategia, la transformación no va a suceder”.

Cristina Alvarez, CTO Global, Banco Santander

Promoviendo el valor empresarial a través de la madurez tecnológica, la efectividad y el retorno de la inversión

El alto rendimiento se da cuando las inversiones en tecnología mejoran, de forma consistente, las capacidades operativas y los resultados de negocio. “Para el éxito de la innovación, necesitamos establecer objetivos comunes y resultados clave (OKR) en el negocio y la tecnología,” señala Sarah Greasley de Direct Line. “La alineación debe ser muy fuerte”.

Para profundizar en las formas en que los líderes tecnológicos están ofreciendo valor empresarial, evaluamos a las organizaciones comprendidas en nuestro estudio en 3 métricas tecnológicas:

Madurez tecnológica: La etapa en la que se encuentran en su proceso de cambio a la cloud, la IA, la automatización y la seguridad.

Eficacia tecnológica: Su agilidad, manejo de datos, gestión y resiliencia.

ROI de la tecnología: El retorno de sus inversiones en tecnología, normalizado por industria.

Nuestro análisis indica que las organizaciones que reportan una mayor madurez, eficacia y retorno de la inversión desde el punto de vista tecnológico logran un mejor rendimiento del negocio. En particular, descubrimos que los rendimientos financieros se aceleraron durante la pandemia: las organizaciones con métricas tecnológicas más altas desarrollaron una ventaja sustancial sobre sus pares (ver Figura 7).

Figura 7

Quienes tienen mejores resultados, se destacan

Las organizaciones con métricas tecnológicas más fuertes registran un mejor rendimiento financiero en comparación con sus contrapartes

Madurez tecnológica

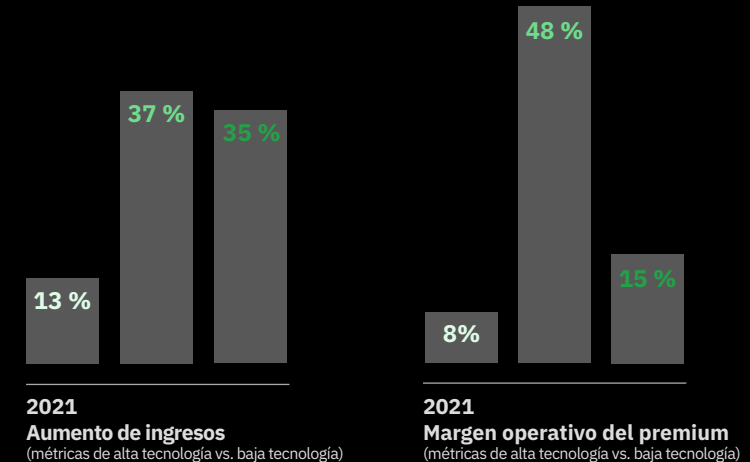
Evaluada por la etapa de su proceso de migración a la cloud, la IA, la automatización y la seguridad.

Eficacia tecnológica

Evaluada por su agilidad, gestión de datos, gestión y resiliencia.

ROI tecnológico

Evaluated por el retorno de sus inversiones en tecnología, normalizado por industria.



También descubrimos que las organizaciones obtuvieron rendimientos financieros adicionales basados en la fuerza de la colaboración entre los CIO y los CTO. Nuestro análisis reveló:

- Que las organizaciones con altas métricas tecnológicas y una fuerte colaboración entre el CTO y el CIO mostraron mejoras considerables en los márgenes operativos en comparación con aquellas que tenían como único recurso las métricas tecnológicas (ver Figura 8).

En cuanto al aumento de los ingresos, descubrimos que los efectos de la colaboración entre el CTO y el CIO son más moderados:

- De las organizaciones con alta colaboración entre el CTO y el CIO, aquellas con alta madurez tecnológica obtuvieron un aumento de los ingresos del 6 %, mientras que aquellas con alta eficacia tecnológica obtuvieron un aumento del 2 %.

Por último, nuestro análisis sugiere que la tecnología y la colaboración se refuerzan mutuamente para aumentar el impacto de cada una de ellas:

- Las organizaciones con métricas fuertes de colaboración y tecnología informaron mejoras en los márgenes operativos de un 39 % en promedio, en comparación con otras organizaciones con bajos niveles de colaboración y métricas tecnológicas bajas.

De este modo, la combinación de métricas tecnológicas avanzadas y una fuerte colaboración entre el CTO y el CIO tuvo un efecto acumulativo neto en el rendimiento financiero, medido por el aumento de los ingresos y el margen operativo.

Figura 8

La colaboración cuenta

Las organizaciones experimentan una mejora drástica en el margen operativo si existe una estrecha colaboración entre el CIO y el CTO.

El margen operativo mejora con una estrecha colaboración entre el CIO y el CTO.

Más de 20 %

Para organizaciones con un retorno de inversión en tecnología mayor al promedio

Más de 36 %

Para organizaciones con una mayor agilidad y efectividad en su manejo, gestión y resiliencia de datos.

Más de 26 %

Para organizaciones con más madurez en Cloud, IA, automatización y seguridad

Sinergia para el éxito: Un mosaico de seis elementos generadores de valor

El éxito se basa en la capacidad de una organización para impulsar el valor y las funcionalidades de negocio en toda la empresa. A medida que las operaciones empresariales y tecnológicas convergen, los líderes tecnológicos deben pensar de forma diferente para alinear sus estrategias de negocio, operaciones y tecnología.¹¹

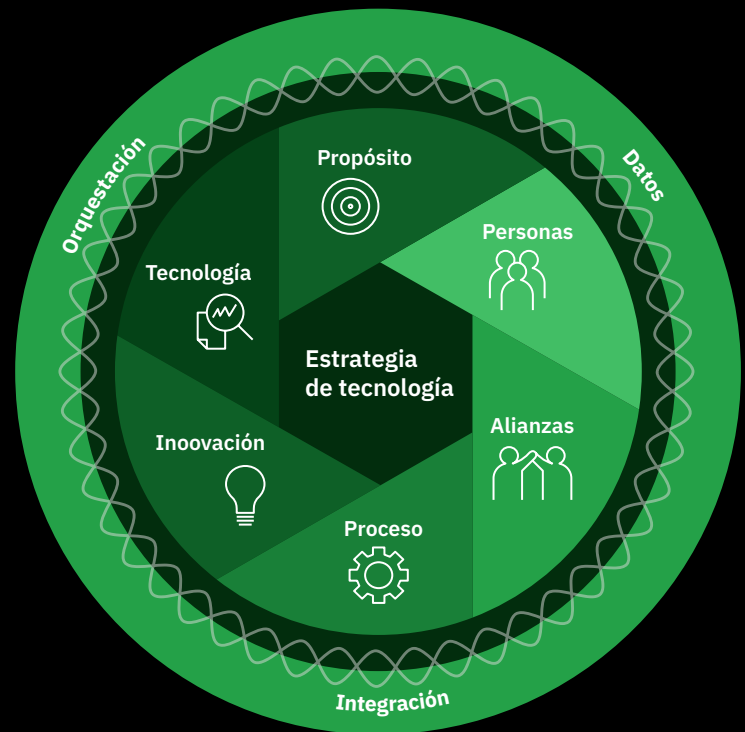
Para conceptualizar mejor este enfoque, considere cómo se crea el valor en la empresa. Requiere una combinación de 6 elementos generadores de valor que operan en conjunto: propósito, personas, alianzas, proceso, innovación y tecnología (ver Figura 9).

¿Qué tienen de especial estos elementos generadores de valor? No es mucho lo que pueden hacer individualmente. Pero cuando se combinan, crean nuevas propuestas de valor que dramáticamente extienden el alcance y el impacto de la tecnología.¹²

Figura 9

Convergencia Central

La integración y la colaboración aumentan la potencia de estos 6 aspectos para generar valor



Nuestro análisis sugiere que este valor proviene de la capacidad de reunir activos, recursos, conocimientos y oportunidades, de forma dinámica y en respuesta a variables en tiempo real. La eficiencia y la eficacia de estas capacidades podrían hacer una gran diferencia en los resultados del negocio. Estas funcionalidades y recursos están menos centralizados y más distribuidos. La obtención de los beneficios asociados depende menos de la optimización de los recursos y más de la mejora de las conexiones y la aceleración de los insights.

Dada la creciente complejidad e interdependencia de la estrategia y las operaciones tecnológicas, estas responsabilidades se comparten cada vez más entre los líderes tecnológicos. Para los CTO, esto normalmente significa asumir un rol de liderazgo en el desarrollo de un enfoque más integral y holístico de la estrategia, la arquitectura y las operaciones tecnológicas. Para los CIO, puede significar aprovechar la tecnología como una función empresarial central y atender las necesidades tecnológicas cotidianas de diversos integrantes y partes interesadas.

Con este contexto, examinamos detenidamente los 3 elementos generadores de valor que los CTO tienden a usar para guiar los esfuerzos estratégicos: innovación, propósito y alianzas.

Generador de valor 1: Innovación

Los CTO son esenciales en los cambiantes esfuerzos de innovación dentro de la Virtual Enterprise. Más del 80 % de los CTO encuestados indica que la aceleración del proceso de descubrimiento es fundamental para el crecimiento futuro de sus organizaciones.

“La innovación es un campo de batalla competitivo”, dice Kevin Hanley de NatWest. “Necesitamos impulsar la cultura dentro de la organización, echar luz sobre la orientación tecnológica y las grandes tendencias generales, y pensar en lo que todo esto significa para el negocio”.

Pero, ¿cómo pueden las organizaciones acelerar el ritmo de la innovación?

Una respuesta radica en la respuesta de la comunidad científica ante la urgencia de la crisis del COVID-19. Las tecnologías como la IA y la cloud híbrida facultan a los científicos a acelerar el método científico y eliminar los cuellos de botella de larga data.¹³ Con la pandemia como campo de pruebas, el empleo de tecnologías modernas forma los cimientos para una nueva era de descubrimiento acelerado. Este enfoque puede extender avances que sobrepasan el ámbito de la ciencia, lo que lleva no solamente a nuevas oportunidades de negocio, sino también a nuevas clases de activos, servicios y mercados. La diferencia: aquellos dispuestos a adoptar el rigor del método científico de descubrimiento y experimentación para tomar decisiones comerciales basadas en la evidencia. (Ver el estudio de caso “IBM y Cleveland Clinic” en la página 23.)

Los avances en el campo de la ciencia de los materiales demuestran el potencial del escalamiento del método científico para acelerar el descubrimiento.¹⁴ La búsqueda exhaustiva, la simulación enriquecida con IA y tecnología quantum, los modelos generativos y los entornos de laboratorio basados en la cloud e impulsados por IA ofrecen una innovación más rápida en un dominio conocido para cargas de trabajo intensivas y altamente complejas. La cloud híbrida ha proporcionado un puente que se tiende sobre una combinación de datos y recursos informáticos, facilitando la integración de tecnologías adicionales, como el quantum computing y la simulación inteligente, que habilita el descubrimiento científico a gran velocidad y escala.

Los CTO reconocen esta carrera por innovar y la influencia que pueden tener. “Los CTO son los principales innovadores, tanto en tecnología como en modelos de negocio”, explica el Dr. Mark Maybury de Stanley Black & Decker. “Habilitados por datos, sensores, IoT, quantum computing e IA, podemos ver cosas que antes no podíamos, modelar y anticipar tendencias. De repente, podemos transformar el descubrimiento. Podemos inventar potenciados por la inteligencia automática. Pero necesitamos que todos se involucren. Es un desafío sociológico y tecnológico”.

Como propietarios principales de la estrategia tecnológica, los CTO controlan las palancas que aceleran el descubrimiento y la innovación. En materia de recopilación de datos e insights, el 85 % de los CTO declara confiar en un enfoque experimental en toda la cadena de valor. Además, el 75 % de los CTO señala que la experimentación y el descubrimiento ocurren a través los socios del ecosistema, y el 74 % menciona el uso de equipos de innovación dedicados.

“Los CTO son los principales innovadores... podemos transformar el descubrimiento. Podemos inventar... Pero necesitamos la participación de todos”.


Dr. Mark Maybury, CTO, Stanley Black & Decker

La flexibilidad para elegir y cambiar tecnologías también es clave. “Mantenernos ágiles es más importante que ceñirse a un roadmap tecnológico”, señala Randeep Shekhon de Airtel. “La incapacidad de adaptarse puede ser muy perjudicial. El que innova más rápido y asume el riesgo, gana”. Shekhon señala la innovación de su empresa Airtel IQ para ilustrar lo anterior: “Si no hubiéramos creado una plataforma abierta, Airtel IQ no sería posible. La red es cada vez más flexible y dúctil, y las opciones tecnológicas nos permiten desarrollar de diferentes formas”.

Estudio de caso

IBM y Cleveland Clinic

Utilizando el poder de la tecnología quantum para abordar los desafíos del cuidado de la salud¹⁵



IBM y Cleveland Clinic, un centro médico académico sin fines de lucro que integra la atención clínica y hospitalaria con la investigación y la capacitación, han anunciado una alianza prevista de 10 años para establecer el Discovery Accelerator. Cleveland Clinic y IBM se esforzarán por avanzar en descubrimientos en el cuidado de la salud y las ciencias de la vida a través de la computación de alto rendimiento utilizando tecnologías de hybrid multicloud, IA y quantum computing.

A través del Discovery Accelerator, los investigadores prevén utilizar la tecnología computacional avanzada para generar y analizar datos que ayuden a mejorar la investigación en el nuevo Centro Global de Investigación de Patógenos y Salud Humana. Se espera que la investigación se centre en áreas como la genómica, la transcriptómica unicelular, el estado de salud de la población, las aplicaciones clínicas y el descubrimiento de productos químicos y medicamentos.

Como componente fundamental, IBM planea instalar un IBM Quantum System One local y del sector privado en las instalaciones de la Cleveland Clinic, primera instalación de su tipo en los EE. UU.. Este programa quantum será diseñado para usarse en universidades, gobierno, industria, startups y otras organizaciones. Impulsará a la empresa global de Cleveland Clinic a servir como base de un nuevo ecosistema quantum para las ciencias de la vida, centrado en el avance de las habilidades quantum y la misión del centro.

Además del IBM Quantum System One en las instalaciones, la Clínica Cleveland tendrá acceso a la actual flota de IBM de más de 20 sistemas quantum, accesibles a través de la cloud. IBM tiene como objetivo la presentación de su primer sistema quantum de última generación de más de 1.000 qubits en 2023, y Cleveland Clinic está prevista como la sede del primer sistema en las instalaciones del sector privado.

Generador de valor 2: Propósito

En las charlas que realizamos con los ejecutivos, estos expresaron un tema recurrente: el sentido único de propiedad de los CTO en torno a la conexión de los valores y el propósito de una organización con consideraciones más amplias. También discutieron la influencia de la tecnología y su impacto en el entorno y la sociedad en general (ver “Perspectiva: Enfoque en la sostenibilidad” en la página 25).

“Podemos salvar vidas con la tecnología”, señala Mark Reynolds de NHS Digital. “Los CTO aportan las herramientas adecuadas para actuar en los lugares adecuados. Hasta hace poco, no existía el servicio nacional de turnos para la vacuna del COVID-19. Hoy asignamos un millón de turnos por día. Con los datos que teníamos disponibles, pudimos identificar a pacientes con riesgo de muerte por COVID-19 con 30.000 afecciones y así proporcionar orientación y apoyo”.

“Los CTO pueden elaborar el argumento comercial del cambio en torno a la tecnología. ¿Cómo podemos reducir el impacto ambiental? ¿Cómo podemos reducir el impacto de la automatización de procesos en los puestos de trabajo? ¿Cómo podemos volver a capacitar a nuestro talento para que estén preparados para el futuro?”

Fezile Dali, CTO, Standard Bank

Sarah Greasley de Direct Line agrega: “Nuestro propósito es ofrecer bienestar a través de la tecnología. El COVID-19 creó conciencia sobre lo que puede hacer la tecnología. Ahora es mucho más explícito. ¿Cómo podemos usar la tecnología para evitar que sucedan cosas en lugar de reaccionar ante el hecho consumado?”

En un momento en el que la computación responsable está en primer plano, los CTO están lidiando con preguntas importantes y todavía difíciles de responder, como las siguientes:

- ¿Están minimizando el impacto de la infraestructura en el entorno?
- ¿Están reflexionando debidamente sobre el hecho de tener un código eficiente?
- ¿Usan los datos de los ciudadanos de forma ética?
- ¿Son sus sistemas inclusivos?
- ¿Atienden a la diversidad de seres humanos a la que prestan servicios?¹⁶

El CTO Fezile Dali del Standard Bank de Sudáfrica se suma a esta lista de consideraciones. “Los CTO pueden elaborar el argumento comercial del cambio en torno a la tecnología. ¿Cómo podemos reducir el impacto ambiental? ¿Cómo podemos reducir el impacto de la automatización de procesos en los puestos de trabajo? ¿Cómo podemos refrescar nuestro talento para estar preparados para el futuro?”

Como indica Dali, los líderes tecnológicos miran hacia adentro y hacia afuera con sus responsabilidades. La ética, junto con la diversidad y la inclusión, se consideran los atributos más importantes para lograr la interacción de los empleados, según los CTO. Lo mismo ocurre con la selección de socios tecnológicos; los CTO afirman que su máxima prioridad es identificar a aquellos cuyos valores se alinean con los suyos. Esto nos lleva a nuestro tercer generador de valor: las alianzas.

Perspectiva

Foco en la sostenibilidad

La sostenibilidad es una prioridad que crece rápidamente entre los miembros del C-suite, con nuevos modelos de negocio basados en el ecosistema, que ayudan a solucionar algunos de los mayores desafíos de nuestro tiempo.¹⁷ De hecho, en la reciente investigación de IBV, 9 de cada 10 empresas señalaron que trabajarán en varias iniciativas de sostenibilidad de la empresa para fines de 2021, y 7 de cada 10 ejecutivos esperan que sus metas de desarrollo de sostenibilidad mejoren la eficacia, agilidad e impulso operativos.¹⁸

Asimismo, los problemas de sostenibilidad son cada vez más importantes para los consumidores. En comparación con hace dos años, un 22 % más de los consumidores afirma que la responsabilidad medioambiental es muy o sumamente importante a la hora de decidirse por una marca. Un 84 % de los consumidores actualmente indica que la sostenibilidad medioambiental es al menos moderadamente importante.¹⁹

Los CTO y CIO están reconociendo el potencial de la tecnología para apoyar la sostenibilidad, y la mencionan como el área principal de impacto tecnológico durante los próximos 2 a 3 años en este estudio. Los nuevos modelos de negocio digital ayudan a cumplir tanto con el sentido de propósito como con las metas ambientales, sociales y de gestión corporativa (ESG).

Los objetivos de sostenibilidad también son importantes a la hora de seleccionar socios de cloud. Los CTO se posicionan para abogar por nuevos servicios de cloud que sean responsables. “Necesitamos invertir para ser sostenibles”, señala Juan Gómez-Reino de Lloyds Bank. “No se trata solo del costo de hacer un cambio, sino también de nuestras opciones tecnológicas y de cómo seleccionamos a los proveedores de cloud”.

Reconociendo el poder de las alianzas para abordar los desafíos globales, IBM ha colaborado con Whitespace para el lanzamiento del Responsible Computing Tech Innovation Challenge. Esta iniciativa está diseñada para identificar formas en que las pequeñas empresas pueden trabajar juntas para desarrollar tecnologías innovadoras limpias.²⁰

Generador de valor 3:

Los ecosistemas y las alianzas son esenciales para desbloquear el potencial de una Virtual Enterprise. Para crear propuestas de valor que trasciendan las fronteras tradicionales, las organizaciones requieren prácticas de intercambio de datos sofisticadas y sólidas; políticas que respalden los requisitos cambiantes de cumplimiento; workflows inteligentes que se extiendan más allá de los silos funcionales; un enfoque común de las amenazas de ciberseguridad y procedimientos abiertos de innovación que faciliten la colaboración interdisciplinaria.²¹ Estas responsabilidades son llamadas a la acción para los líderes tecnológicos.

Los CTO tienen asientos de primera fila para la transformación digital y pueden jugar un papel fundamental al permitir workflows extendidos basados en “hilos conductores de valor” emergentes.²² Entre sus responsabilidades destacadas, los CTO tienen la tarea de trasladar la promesa de las tecnologías modernas al C-suite y, progresivamente, a la Junta Directiva. Además, los CTO están encontrando nuevas oportunidades en alianzas estratégicas. Al compartir insights, servicios y clientes en todo el ecosistema, las alianzas pueden desbloquear completamente nuevos modelos de negocio. (Ver estudio de caso “The Hartree National Centre for Digital Innovation” en la página 28.)

“Estamos pasando de la era del 'cómo' a la era del 'quién'”, explica Kevin Hanley de NatWest. “Las alianzas de ecosistemas están naturalmente configuradas para hacer eso. Los ganadores son aquellos que crean un entorno para unir alianzas. El diferenciador es la capacidad de aprovechar ese ecosistema”.

Al reflexionar sobre las metas de las alianzas, los CTO de este estudio señalaron que el intercambio de insights de datos de forma eficaz fue el objetivo principal. Otros propósitos muy mencionados fueron: la mejora de la transparencia y la visibilidad, el aumento de la confianza y la promoción de la colaboración.

Como mencionamos anteriormente, las alianzas también juegan un papel clave para los CTO a la hora de promover la innovación y el descubrimiento; 3 de cada 4 CTO mencionan a los socios del ecosistema como un conducto significativo. También enfatizan la importancia de elegir socios con valores y propósitos alineados con la organización.

“Los CTO son los agentes cohesivos que unen a los actores del ecosistema de socios”, dice Randeep Shekhon de Airtel. “No todas las soluciones provienen ahora de grandes actores. Hace diez años, los grandes actores solucionaban el 90 a 95 % de los desafíos industriales. Hoy observamos actores más pequeños con soluciones de nicho. Los CTO pueden ser el catalizador para que los emprendedores y las pequeñas empresas escalen”.

Los detalles de la creación de alianzas son clave. “Las alianzas fuera de la organización del CTO abren grandes oportunidades para forjar las relaciones adecuadas, trabajar con diversos equipos para obtener apoyo y crear la cultura adecuada. Esto, a su vez, ayuda a asegurar que estamos impulsando continuamente la innovación digital que es importante para nuestros clientes y negocio”, observa Allan Porter, vicepresidente senior y Chief Technology Officer de Sun Life Financial de Canadá.

Shigeki Takayama, director representante y vicepresidente ejecutivo de la empresa de productos químicos Asahi Kasei Corporation en Japón, señala: “Las alianzas solo son eficaces si aportan los elementos que necesitamos. Al igual que lo que se hace en el proceso M&A, los jefes de tecnología necesitan buscar socios potenciales, sin descartar necesariamente las alianzas con los competidores”.

Takayama continúa: “Necesitamos descubrir cuáles son los temas a los que aspira el mercado, identificar tecnologías para hagan realidad estos temas y establecer alianzas con empresas especializadas en esas tecnologías”.

Tanto los factores humanos como los tecnológicos determinan el éxito de las alianzas para desbloquear el valor exponencial, un concepto que los CTO reconocen. “Hay lugares lógicos para conectarse al ecosistema”, señala Mark Thomas, arquitecto jefe de la aseguradora estadounidense Progressive. “Necesitamos descubrir puntos de integración donde sea posible la innovación. Algunos socios trabajan a distintas velocidades. Simplemente descubrir cómo encajar los engranajes y establecer relaciones de beneficio mutuo en lugar de relaciones transaccionales puede ser una experiencia de aprendizaje.

“Hay procesos de clientes múltiples que atraviesan nuestros sistemas y los de nuestros socios”, señala Abhijit Shah de Nippon Life India. “Y tenemos que solucionar varias cosas. ¿Qué datos del cliente se pueden compartir? ¿Tenemos los mismos niveles de seguridad integrada? ¿Cómo cumplimos con nuestras obligaciones con respecto a las leyes de cumplimiento normativo y privacidad?”

“Necesitamos descubrir cuáles son los temas a los que aspira el mercado, identificar tecnologías para hacer realidad estos temas y establecer alianzas con empresas especializadas en esas tecnologías”.

Shigeki Takayama, director representante y vicepresidente ejecutivo de Asahi Kasei Corporation

The Hartree National Centre for Digital Innovation

Aumento de los descubrimientos a través de la comunidad

El United Kingdom Research and Innovation's Science and Technology Facilities Council (STFC) está construyendo una comunidad dedicada al descubrimiento. El Hartree National Centre for Digital Innovation (HNCDI), situado en Daresbury (Reino Unido), tiene la misión de dar apoyo a las empresas y el sector público británicos reduciendo el riesgo de experimentación y exploración en la adopción de nuevas tecnologías digitales innovadoras.

El programa, una alianza con el Centro Hartree e IBM, aplicará IA, computación de alto rendimiento y analítica de datos, tecnologías quantum computing y cloud para acelerar el descubrimiento y desarrollar soluciones innovadoras para los desafíos de la industria, como el desarrollo de materiales, las ciencias de la vida, la fabricación y la sostenibilidad ambiental. Mientras tanto, HNCDI ayudará a las empresas a mejorar la productividad, crear nuevos puestos de trabajo cualificados e impulsar el crecimiento económico regional y nacional.

El HNCDI ayudará a las organizaciones a navegar por las cuatro etapas clave de la adopción digital proporcionando una capacitación accesible y otras habilidades centradas en las aplicaciones, equipando al personal para que aproveche al máximo las tecnologías digitales, explorando y descubriendo las tecnologías que las empresas necesitan para tener éxito, convirtiendo las ideas en soluciones digitales prácticas para la industria, e identificando y preparándose para las tecnologías emergentes necesarias para garantizar el futuro de la economía del Reino Unido.

Además de los recursos de cloud híbrida y quantum de IBM, los científicos del programa tendrán acceso a un amplio portfolío de tecnologías comerciales y emergentes de IA de IBM centradas en el diseño de materiales, escalado y automatización, gestión de activos, cadena de suministro e IA de confianza.

Insights sobre los otros 3 generadores de valor: tecnología, personas, proceso

En este capítulo, nos hemos centrado en los agentes de transformación más relevantes para los CTO. Sin embargo, es importante reconocer que los CTO están aprovechando de forma activa *los 6* generadores de valor. Para los CTO interesados en una perspectiva más profunda, ofrecemos más detalles sobre los otros 3 generadores de valor (tecnología, personas y proceso) en nuestro CIO Study complementario.²³

“Las alianzas fuera de la organización del CTO abren grandes oportunidades para forjar las relaciones adecuadas, trabajar con diversos equipos para obtener apoyo y crear la cultura adecuada”.

Allan Porter, vicepresidente senior y Chief Technology Officer, Sun Life Financial

Capítulo 2.

Tres preguntas esenciales para los CTO

¿Qué acciones está tomando para acelerar la innovación y la cocreación con los socios del ecosistema?

Cómo aboga por la ética, la responsabilidad social y la sostenibilidad a través de los principios de diseño?

¿Qué tecnologías está utilizando para abrir el camino desde la experimentación hasta la entrega de nuevas soluciones alineadas con los resultados del negocio?

Capítulo 3

Encontrando un enfoque: los 3 mandatos del CTO

A medida que la cartera tecnológica se amplía y diversifica, también lo hacen las responsabilidades de los líderes tecnológicos. La forma en que se define el papel del CTO o el CIO generalmente refleja factores que tienen poco que ver con el líder individual y más con la estructura organizativa y la asignación de responsabilidades.

Para lograr un insight sobre cómo y dónde los CTO pueden obtener el mayor valor del trabajo con sus contrapartes CIO, es importante entender cómo se ha definido el papel del CTO en organizaciones específicas.

Los roles del CTO son, en general, marcadamente homogéneos en sus responsabilidades. De los encuestados para este informe, más del 90 % menciona la estrategia tecnológica, las operaciones tecnológicas y la arquitectura tecnológica entre sus áreas clave de propiedad, y a estas áreas dedican principalmente su tiempo. Curiosamente, los CIO rara vez fueron tan consistentes en sus respuestas. Los CTO también se identifican predominantemente como visionarios de la tecnología y líderes transformacionales del negocio. Su principal medida del éxito es el lanzamiento de plataformas con asistencia tecnológica.

Pero mientras que el papel del CTO tiene menos variación en comparación con el papel del CIO, los CTO se desempeñan en diversas funciones. Estas se basan en cómo la función de liderazgo tecnológico ha sido definida por sus organizaciones, la escala y madurez de la función tecnología y la visibilidad e influencia de la función tecnología en el nivel C-suite .

Para ayudar a los CTO a contextualizar mejor sus experiencias en comparación con las de sus pares, nuestra investigación identificó 3 mandatos claros del CTO: administradores tecnológicos, expertos operativos y héroes híbridos (ver Figura 10). Para identificar a los CTO que se ocupan de estos mandatos, nos hemos enfocado en conjuntos de responsabilidades y criterios de éxito asociados, y no en características individuales o estilos de liderazgo.

Si bien, hasta cierto punto, cada organización delinea la función para que se ajuste a sus propias necesidades, estos mandatos reflejan las formas típicas en las que las organizaciones definen el papel actual del CTO. Dentro de estos conjuntos comunes de responsabilidades, un CTO determinado puede abordar el papel de forma distinta basándose en las fortalezas personales, el estilo de liderazgo y la comprensión de la organización.

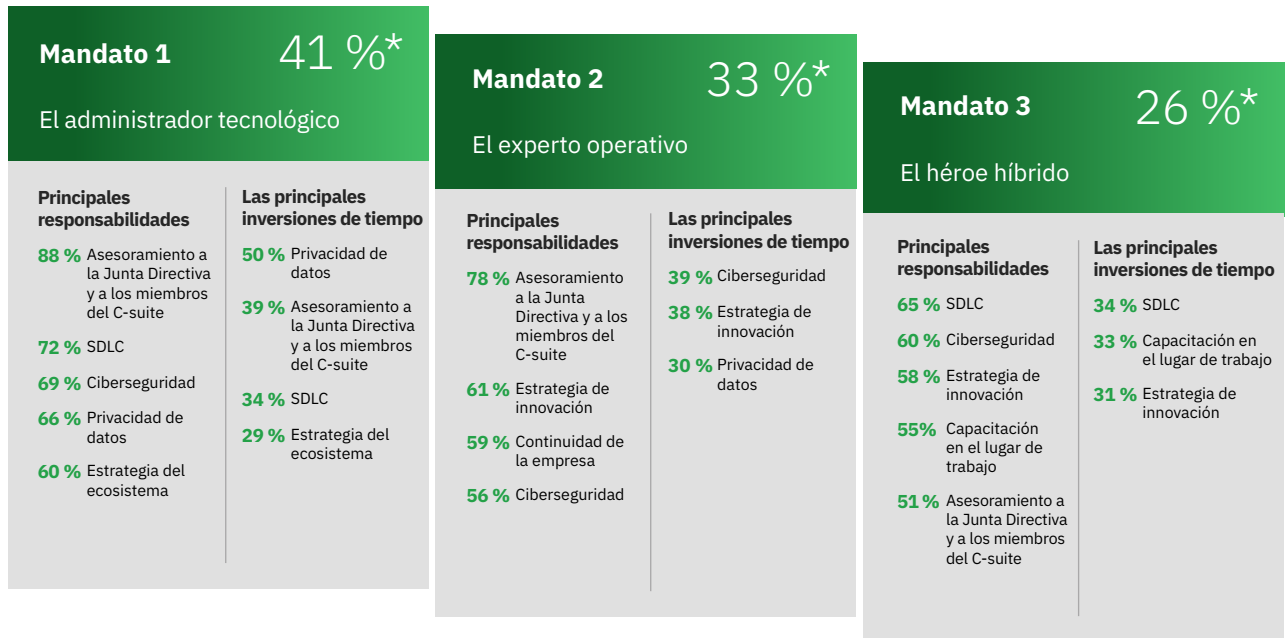
Figura 10

Los 3 mandatos del CTO

Máximas responsabilidades e inversión de tiempo para todos los mandatos:

- Estrategia tecnológica
- Operaciones tecnológicas
- Arquitectura tecnológica

**Porcentajes de CTO en nuestra muestra encuestada, según el análisis de datos de IBV.*



Como reflejo de la evolución del papel de un CTO, las organizaciones han modificado lo que buscan en los líderes tecnológicos. Los cargos de CTO y CIO se han vuelto más fluidos a medida que crece el papel de la función tecnológica, y algunas organizaciones eligen combinar los roles. De hecho, en nuestra muestra, un grupo de CTO describe su puesto en términos de lo que podría considerarse una combinación de responsabilidades del CTO y el CIO. Esto se hace eco de hallazgos similares de nuestro estudio complementario del CIO.²⁴

Al centrarse en la forma en que sus responsabilidades se ajustan a la estrategia tecnológica más amplia de la organización, los CTO pueden colaborar y coordinar más eficazmente con otros líderes del ámbito empresarial y tecnológico. Al trabajar juntos, los líderes tecnológicos pueden optimizar la distribución de responsabilidades para evitar superposiciones y cerrar brechas. Tal como lo hemos demostrado, el valor de una colaboración sólida entre el CTO y el CIO puede mejorar significativamente el rendimiento de la organización.

El 90 % de los CTO encuestados mencionan la estrategia tecnológica, las operaciones tecnológicas y la arquitectura tecnológica entre sus áreas clave de dominio.

Mandato 1 del CTO. El administrador tecnológico

Estos CTO representan alrededor del 40 % de la muestra de nuestra encuesta global y se distinguen por la naturaleza enfocada hacia el exterior de esta directiva. Cuando se trata de identificar y desarrollar una estrategia, se alienta al grupo a identificar e incorporar insights e inspiración de fuentes externas a la organización. Además, estos CTO se suelen describir a sí mismos como integradores de la organización y el ecosistema.

Los administradores tecnológicos consideran que asesorar al C-suite y a la Junta Directiva constituye su principal responsabilidad, mencionada por el 88 % de los encuestados. La segunda área mejor calificada: orquestación del ciclo de vida del desarrollo de software (SDLC), con un 72 %.

Estas áreas prioritarias se reflejan en la forma en que emplean su tiempo: asesoramiento del C-suite y la Junta Directiva (39 %) y SDLC (34 %) entre sus principales opciones. De hecho, la privacidad de los datos (50 %) encabezó la lista con la estrategia del ecosistema (29 %), que también se ubicó entre los 4 más importantes.

Sin embargo, los administradores tecnológicos no son lobos solitarios ni están desconectados de sus organizaciones. De hecho, informan una alta tasa de colaboración dentro de la función tecnológica. Mientras miran hacia afuera, también priorizan la aplicación interna de nuevos insights. Este grupo también informa la más alta eficacia tecnológica. Si bien la madurez tecnológica de las organizaciones de estos CTO está solo a medio camino, su progreso está impulsado por nuevas perspectivas.

Mandato 2 del CTO. El experto operativo

Estos CTO, que representan aproximadamente un tercio de la muestra de nuestra encuesta global, se distinguen por la naturaleza orientada al interior de su mandato. Tienen la tarea de construir una estrategia con visión de futuro de adentro hacia afuera, influenciada e informada por las necesidades de la unidad de negocio. Al identificar las prioridades tecnológicas, este grupo utiliza lo que está disponible y funcionando, y busca formas en que la nueva tecnología pueda mejorar el valor de sus inversiones existentes.

Al igual que los administradores tecnológicos, los expertos operacionales señalan el asesoramiento del C-suite y la Junta Directiva como su principal responsabilidad, con una tasa menor, pero aún sustancial, del 78 %. Sus áreas adicionales de responsabilidad reflejan la naturaleza operativa de sus trabajos: estrategia de innovación (en un 61 %), continuidad del negocio (59 %) y ciberseguridad (56 %).

Y si nos preguntamos a qué dedica su tiempo este grupo de CTO, en cierto modo sorprende que el asesoramiento del C-suite y la Junta Directiva no caiga en el grupo principal. En cambio, los expertos en operaciones señalan que la ciberseguridad y la estrategia de innovación son los temas en los que más invierten tiempo: prioridades que protegen y hacen crecer sus operaciones centrales.

Curiosamente, este grupo informa la *más baja* colaboración con los CIO entre los 3 mandatos del CTO. Y, como era de esperar dado su enfoque hacia adentro, sus organizaciones también tienen la madurez tecnológica más baja entre los 3 mandatos. Sin embargo, ese enfoque parece estar compensado por el retorno de la inversión, ya que los expertos operativos informan el retorno de la inversión en tecnología más alto.

Mandato 3 del CTO. El héroe híbrido

Este grupo de CTO representa poco más de una cuarta parte de los encuestados. Bien podrían describirse como “CIO disfrazados”, ya que parecen abarcar tanto las responsabilidades del CTO como las del CIO.

La señal clave para este mandato: asesorar al C-suite y a la Junta Directiva es mencionado solo por la mitad de los encuestados como su principal responsabilidad, con lo cual esta prioridad específica se ubica en *quinto* lugar para estos CTO. En particular, las 4 principales prioridades incluyen un amplio rango de áreas, desde el SDLC (citado por 65 % de los encuestados), hasta la ciberseguridad (60 %), la estrategia de innovación (58 %) y la capacitación en el lugar de trabajo (55 %).

Las exigencias de tiempo impuestas a los héroes híbridos están más fragmentadas y dispersas, de forma similar a las de los CIO. Su papel se centra más en impulsar las ganancias del negocio, lo que sugiere la naturaleza enfocada en la utilidad del mandato de este grupo.

Quizás, como era de esperar, este grupo informa la eficacia tecnológica más baja entre las 3 cohortes. Pero estos héroes híbridos cumplen extraordinariamente cuando se trata de colaboración y madurez tecnológica. Con un mandato más amplio que cubre más áreas de propiedad y oportunidades de alianzas, estos CTO informan una alta colaboración y la más alta madurez tecnológica.

Capítulo 3.

Tres preguntas esenciales para los CTO

¿De qué forma está construyendo activamente un equipo de colaboradores para complementar las fortalezas de su mandato específico?

¿Dónde puede aplicar mejor su estilo de liderazgo personal para mejorar su influencia e impacto en el éxito de la organización?

¿Qué medidas está tomando para incorporar plenamente una agenda tecnológica en la visión de su organización para el crecimiento del negocio?



Guía de acción

Planificación para el futuro

El mundo de los CTO es totalmente diferente de lo que era hace unos años. Las organizaciones en las que los CTO adoptan los desafíos y los cambios como oportunidades estratégicas pueden ayudar a construir un sólido liderazgo tecnológico y aspirar a una ventaja decisiva en el futuro. Los CTO de éxito entienden los negocios que apoyan, la tecnología en evolución y el panorama de riesgos, y saben cómo conectar las piezas.

“Ya no hay separación entre negocio y tecnología”, dice Fábio Napoli, CTO del Banco Itaú de Brasil. “Los CTO deciden las mejores opciones directamente con el negocio”.

Hay mucho en juego, pero también son muchas las probabilidades de éxito. Las inversiones en tecnología están impulsando una mayor colaboración, una mayor eficacia y formas modernas de trabajar más allá de los límites de la organización. Ha llegado el momento de aprovechar esta nueva realidad con energía y apertura.

*“Ya no existe la separación entre
negocio y tecnología.
Los CTO deciden las mejores opciones
directamente con el negocio”.*

Fábio Napoli, CTO, Banco Itaú

Acciones recomendadas para todos los CTO

Modelo de liderazgo responsable

- *Piense más allá de la función de TI.* Defina su agenda tecnológica para promover un mayor sentido de propósito para toda su organización y ecosistema.
- *Comprométase con la computación consciente.* Implemente y abogue por prácticas responsables en infraestructura, como minimizar la huella ambiental y fomentar el uso ético de los datos.
- *Cultive una cultura inclusiva.* Promueva la diversidad y la inclusión en el desarrollo y la promoción de los sistemas tecnológicos y los consumidores a los que prestan servicios.

Planee e invierta en un futuro audaz

- *Anticípese a las oportunidades.* Utilice una “visión telescópica” para desarrollar e implementar un mapa de ruta tecnológico que diferencie su negocio a corto y largo plazo.
- *Reconozca el potencial de la tecnología.* Adapte con flexibilidad las tecnologías emergentes y los nuevos modelos de negocio que estas facilitan.
- *Hackee el método científico.* Desafíe los procesos tradicionales de innovación y descubrimiento y desbloquee más rápido las rutas para obtener mejores resultados de negocio.

Busque nuevas posibilidades con socios inesperados.

- *Elija socios con principios.* Busque organizaciones con valores y prioridades compatibles y que tomen decisiones informadas.
- *Desarrolle competencias.* Defina un ecosistema de negocio que complemente sus funcionalidades actuales y lo desafíe a crecer.
- *Dé rienda suelta a la creatividad.* Fomente una cultura de la cocreación que sobrepase los límites de su organización .

Recomendaciones específicas para los mandatos

Acciones para los CTO administradores tecnológicos

- *Redoble su estrategia trascendiendo fronteras.* Utilice la influencia del C-suite para construir una comunidad de líderes tecnológicos y empresariales que trabajen conjuntamente hacia una misión común.
- *Comparta su caso.* Reconozca sus éxitos en la fusión de los objetivos de negocio y el patrimonio tecnológico e inspire a otros líderes dentro y fuera de la organización.
- *Tome acción resuelta.* Explote el potencial de las funcionalidades tecnológicas para promover la inclusión, la responsabilidad y otros factores culturales y comunitarios.

Acciones para los CTO héroes híbridos

- *Convierta el desafío en oportunidad.* Promueva una visión estratégica convincente para ir más allá de la gestión de la crisis y las operaciones especializadas a corto plazo hacia resultados tecnológicos y empresariales integrados.
- *Implemente el entorno de trabajo híbrido.* Utilice tecnologías emergentes para reorientar y orquestar mejor los servicios de TI que apoyan el compromiso, la colaboración, la productividad y el valor de negocio.
- *Lleve a primer plano los horizontes temporales.* Defina objetivos en horizontes temporales distintos de 1 año, 3 años y 5 años para evitar que las decisiones a corto plazo obstaculicen las metas a largo plazo.

Acciones para los CTO expertos operativos

- *Reflexione a fondo, de forma selectiva.* Priorice sus criterios de éxito alineándolos con las áreas en las que los equipos de tecnología entregan el mayor valor.
- *No pierda de vista el panorama general debido a los detalles.* No deje que su enfoque en las operaciones comerciales centrales le quiten la visión de las prioridades estratégicas más amplias. Mejore el rendimiento empresarial utilizando tecnologías subyacentes como la cloud híbrida, la analítica avanzada, la integración y la automatización.
- *Descubra nuevas fuentes de valor* Fomente una atmósfera de alto rendimiento en la que la infraestructura, las funcionalidades y los recursos cualificados se combinen para crear ventajas.

Metodología de investigación y análisis

En el segundo y tercer trimestre de 2021, el IBM Institute for Business Value (IBV), en colaboración con Oxford Economics, entrevistó a 2.500 Chief Information Officers (CIOs) y 2,500 Chief Technology Officers (CTOs) de 45 lugares y 29 industrias. Estas entrevistas se realizaron virtualmente..

El IBV complementó la recopilación de datos con charlas exhaustivas con más de 20 CTO a nivel mundial. Estas entrevistas cuantitativas y cualitativas se centraron en la evolución del papel del CTO, la aparición del CTO como líder tecnológico, el cambio a modelos operativos centrados en la colaboración y las alianzas, así como las principales prácticas de los CTO y los factores de éxito. Las entrevistas se realizaron entre mayo y septiembre de 2021.

Definimos la recopilación de datos por país, industria y tamaño de la organización. Para entender mejor los impactos previos y posteriores a la pandemia, obtuvimos datos operativos y financieros para el periodo de 2018-2021. En cuanto al análisis de los datos, intentamos entender el impacto de la colaboración en la función de liderazgo tecnológico en su conjunto, incluyendo tanto a los CIO como a los CTO. La fuerza de la colaboración entre el CIO y el CTO se basó en la frecuencia de la interacción y en la medida en que ven a sus homólogos como piezas fundamentales para el éxito de la organización en los próximos 3 años.

Para profundizar más en la forma en que los líderes tecnológicos están ofreciendo valor empresarial, también analizamos a los encuestados con 3 métricas tecnológicas:

Madurez tecnológica: La etapa en la que se encuentran en su proceso de cambio a la cloud, la IA, la automatización y la seguridad..

Eficacia tecnológica: Su agilidad, manejo de datos, gestión y resiliencia.

ROI de la tecnología: El retorno de sus inversiones en tecnología, normalizado por industria.

El IBV convirtió estas medidas en puntuaciones estandarizadas para facilitar la comparación entre categorías y entender el grado de influencia de cada uno de los factores. Además, realizamos un análisis de regresión para determinar cómo los 6 generadores de valor (propósito, personas, alianzas, proceso, innovación y tecnología) influyen en las 3 métricas tecnológicas. Esto se complementó con un análisis financiero del crecimiento comercial y el margen operativo a nivel empresa. El análisis se estructuró en torno a varios escenarios de rendimiento y los modelos se rectificaron para mejorar el ajuste óptimo.

También utilizamos la lógica de segmentación para definir 3 identidades básicas del CTO, que caracterizamos como mandatos distintos de liderazgo del CTO, según las respuestas a algunas preguntas realizadas en la encuesta.

El socio adecuado para un mundo cambiante

En IBM colaboramos con nuestros clientes, reuniendo insights empresariales, investigación avanzada y tecnología para darles una ventaja distintiva en el entorno rápidamente cambiante de hoy en día.

IBM Institute for Business Value

Desarrollamos insights estratégicos basados en hechos para altos ejecutivos empresariales sobre temas cruciales del sector público y privado.

Más información

Para obtener más información sobre este estudio o el IBM Institute for Business Value, comuníquese con nosotros escribiendo a iibv@us.ibm.com. Siga a [@IBMIBV](https://twitter.com/IBMIBV) en Twitter y, para obtener un catálogo completo de nuestras investigaciones, o para suscribirse a nuestro boletín mensual, visite: ibm.com/ibv.

Notas y fuentes

- 1 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world”. IBM Institute for Business Value. Mayo de 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 2 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall y Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments”. IBM Institute for Business Value. Octubre de 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 3 “The 2021 CEO Study. Find your essential—How to thrive in a post-pandemic reality”. IBM Institute for Business Value. Febrero de 2021. Análisis inédito. <https://ibm.co/c-suite-study-ceo>
- 4 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world”. IBM Institute for Business Value. Mayo de 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 5 Jones, Nicola. “How to stop data centres from gobbling up the world’s electricity.” *Nature*. 12 de septiembre de 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06610-y>
- 6 “COVID-19 and the future of business: Executive epiphanies reveal post-pandemic opportunities”. IBM Institute for Business Value. Septiembre de 2020. <https://ibm.co/covid-19-future-business>
- 7 Ibid.
- 8 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, and Jacob Dencik, Ph.D. “Unlock the business value of hybrid cloud: How the Virtual Enterprise drives growth and innovation.” IBM Institute for Business Value. Agosto de 2021. <https://ibm.co/hybrid-cloud-business-value>
- 9 Ibid.

- 10 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall y Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments”. IBM Institute for Business Value. Octubre de 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 11 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world”. IBM Institute for Business Value. Mayo de 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 12 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall y Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments”. IBM Institute for Business Value. Octubre de 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 13 “Science & Technology Outlook 2021”. IBM Research. Enero de 2021. https://research.ibm.com/downloads/ces_2021/IBMResearch_STO_2021_Whitepaper.pdf
- 14 Ibid.
- 15 “Cleveland Clinic and IBM Unveil Landmark 10-Year Partnership to Accelerate Discovery in Healthcare and Life Sciences.” IBM News Room. 30 de marzo de 2021. <https://newsroom.ibm.com/2021-03-30-Cleveland-Clinic-and-IBM-Unveil-Landmark-10-Year-Partnership-to-Accelerate-Discovery-in-Healthcare-and-Life-Sciences>
- 16 “Our earth is our responsibility.” IBM Developer Blog. 20 de abril de 2021. <https://developer.ibm.com/blogs/call-for-code-earth-day/>
- 17 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world”. IBM Institute for Business Value. Mayo de 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 18 Gupta, Sachin, Sashank Yaragudipati, Jane Cheung y Chris Wong. “The last call for sustainability: An urgent growth agenda for consumer products and retail.” IBM Institute for Business Value. Agosto de 2021. <https://ibm.co/sustainability-consumer-products-retail>

- 19 Ibid.
- 20 “Whitespace and IBM Launch Responsible Computing Tech Innovation Challenge.” Whitespace. <https://whitespace/insights/whitespace-and-ibm-launch-responsible-computing-tech-innovation-challenge>
- 21 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world”. IBM Institute for Business Value. Mayo de 2021. <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 22 Ibid.
- 23 “The 2021 CIO Study. The CIO Revolution: Breaking barriers, creating value”. IBM Institute for Business Value. Noviembre de 2021. <https://ibm.co/c-suite-study-cio>
- 24 Ibid.

© Copyright IBM Corporation 2021

IBM Argentina
Pje. Ing. Enrique Butty 275
C.A.B.A – Argentina

Producido en los Estados Unidos de América
Diciembre de 2021

IBM, el logotipo de IBM, ibm.com, IBM Cloud e IBM Research son marcas registradas de International Business Machines Corp., inscritas en muchas jurisdicciones de todo el mundo. Otros nombres de productos y servicios pueden ser marcas registradas de IBM u otras empresas. Una lista actual de las marcas comerciales de IBM está disponible en la web en “Información de derechos de autor y marcas registradas”, en: ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Este documento está actualizado conforme a la fecha inicial de la publicación y puede ser modificado por IBM en cualquier momento. No todas las ofertas están disponibles en todos los países donde opera IBM.

LA INFORMACIÓN DE ESTE DOCUMENTO SE PROPORCIONA “TAL CUAL”, SIN NINGUNA GARANTÍA, EXPLÍCITA O IMPLÍCITA, NO INCLUYE NINGUNA GARANTÍA DE COMERCIALIZACIÓN E IDONEIDAD PARA UNA FINALIDAD CONCRETA NI CUALQUIER GARANTÍA O CONDICIÓN DE NO INFRACCIÓN. Los productos de IBM están garantizados de acuerdo con los términos y condiciones de los acuerdos bajo los cuales se proporcionan.

Este informe está destinado a ser una guía general exclusivamente. No pretende ser un sustituto de una investigación detallada ni del ejercicio del criterio profesional. IBM no será responsable de ninguna pérdida sufrida por ninguna organización o persona que confíe en esta publicación.

Los datos utilizados en este informe pueden derivarse de fuentes de terceros e IBM no verifica, valida ni audita de forma independiente dichos datos. Los resultados del uso de dichos datos se proporcionan “tal cual” e IBM no ofrece ninguna declaración ni garantía, expresa o implícita.

5LOE4O9ELAES-01

IBM.