

## Externalidades de las Tecnologías de la Información y responsabilidad organizacional

Una externalidad es un efecto indirecto que la producción, el consumo o el uso de un bien o servicio genera sobre terceros que no participan directamente en la transacción económica. Ese efecto puede ser positivo o negativo, y su característica central es que no queda reflejado plenamente en el precio de mercado.

Desde la mirada de las Tecnologías de la Información (TI, Information Technology), el concepto de externalidad es fundamental porque las tecnologías digitales no impactan solamente en quienes las compran, venden o usan de manera directa. También afectan a trabajadores, clientes, proveedores, comunidades, instituciones, mercados, sistemas educativos, entornos ambientales y derechos ciudadanos.

Por ejemplo, una plataforma digital puede mejorar la eficiencia de una organización, pero también modificar hábitos de consumo, desplazar empleos, recolectar datos personales, generar dependencia tecnológica o ampliar brechas de acceso. Del mismo modo, una red de comunicación puede beneficiar a millones de personas al facilitar información, educación y cooperación, aunque sus costos de seguridad, privacidad o contaminación digital no siempre sean asumidos por quienes obtienen beneficios económicos directos.

Analizar externalidades permite comprender que la tecnología no es neutral en sus efectos. Toda decisión de TI produce consecuencias más allá del sistema técnico implementado.

### El concepto económico de externalidad

En economía, una externalidad aparece cuando una acción genera beneficios o costos sobre terceros que no son compensados ni cobrados mediante el precio. Esto significa que el mercado no registra todos los efectos sociales de una actividad.

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

Una externalidad positiva ocurre cuando una actividad genera beneficios adicionales para terceros. La educación es un ejemplo clásico: una persona educada obtiene beneficios individuales, pero también contribuye a una sociedad con mayor productividad, mejor salud pública, mayor participación ciudadana y menor criminalidad.

Una externalidad negativa ocurre cuando una actividad genera costos o daños para terceros. La contaminación ambiental es un ejemplo clásico: una fábrica puede producir bienes y obtener ganancias, pero si contamina el aire o el agua, traslada parte del costo a la comunidad.

Desde TI, esta lógica se aplica a sistemas digitales, plataformas, redes, algoritmos, dispositivos, centros de datos y modelos de negocio basados en información. Las tecnologías pueden generar beneficios sociales amplios, pero también costos que no siempre pagan quienes diseñan, venden o explotan esas tecnologías.

## **Externalidades y Sistemas de Información**

Los Sistemas de Información (SI, Information Systems) integran personas, procesos, datos y tecnología para producir información útil. Por eso, sus externalidades no se limitan al software. Incluyen efectos sobre la organización, los usuarios, los clientes, la sociedad y el ambiente.

Un sistema de comercio electrónico puede reducir costos y ampliar mercados. Pero también puede afectar al comercio local, modificar condiciones laborales, aumentar residuos de embalaje, concentrar datos de consumidores y generar nuevas formas de dependencia de plataformas.

Un sistema de inteligencia artificial (IA, Artificial Intelligence) puede mejorar diagnósticos, detectar fraudes o automatizar respuestas. Pero si se entrena con datos sesgados, puede producir discriminación algorítmica, decisiones opacas o exclusión de determinados grupos.

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

Un sistema de gestión documental puede reducir papel y acelerar trámites. Pero si se implementa sin acceso adecuado, capacitación o alternativas, puede excluir a personas con baja alfabetización digital.

Por eso, las externalidades deben analizarse antes, durante y después de la implementación tecnológica.

## **Externalidades positivas de las TI**

Las TI generan numerosas externalidades positivas. Su valor social puede superar el beneficio privado de quienes las desarrollan o adquieren. Estas externalidades justifican muchas políticas públicas de conectividad, alfabetización digital, educación tecnológica, gobierno digital y apoyo a la innovación.

## **Difusión del conocimiento**

Una de las externalidades positivas más relevantes de las TI es la difusión del conocimiento. Internet, bibliotecas digitales, repositorios académicos, plataformas educativas, cursos en línea, videos formativos y comunidades de práctica permiten que más personas accedan a información y aprendan sin depender exclusivamente de instituciones presenciales.

Los MOOC (Massive Open Online Courses; cursos masivos abiertos en línea) son un ejemplo claro. Plataformas como Coursera, edX o similares permiten acceder a contenidos educativos de universidades y especialistas. Aunque no todos los usuarios paguen certificaciones, el conocimiento disponible puede mejorar competencias, empleabilidad, innovación y participación social.

Desde Administración, este efecto es importante porque las organizaciones pueden beneficiarse de trabajadores mejor formados, proveedores más capacitados, clientes más informados y ecosistemas más innovadores.

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

## **Efectos de red**

Los efectos de red (network effects) aparecen cuando el valor de una tecnología aumenta a medida que más personas la usan. Una red de mensajería, una plataforma de pagos, una red social o un estándar de intercambio de datos se vuelve más valioso cuando crece su cantidad de usuarios.

Por ejemplo, un sistema de pagos electrónicos beneficia a cada usuario individual, pero también genera una externalidad positiva para comercios, bancos, consumidores y gobiernos al reducir costos de transacción, facilitar formalización y acelerar operaciones.

Los efectos de red explican el crecimiento de muchas plataformas digitales. Sin embargo, también pueden generar riesgos de concentración, porque una red muy grande puede volverse difícil de reemplazar. Por eso, el mismo fenómeno puede tener efectos positivos y negativos según su contexto de gestión.

## **Incremento de la productividad social**

Las TI pueden aumentar la productividad social al reducir tiempos, costos de búsqueda, errores, traslados, trámites y fricciones de coordinación. Aplicaciones de mapas, banca digital, comercio electrónico, plataformas de turnos, expedientes digitales y sistemas de atención en línea facilitan actividades cotidianas.

Por ejemplo, un sistema de turnos médicos en línea puede reducir filas, llamadas telefónicas y tiempos administrativos. Esto beneficia a pacientes, instituciones de salud y personal administrativo. Del mismo modo, un sistema de trámites digitales puede disminuir costos para ciudadanos y organismos públicos.

La productividad social no debe medirse solo en dinero. También incluye tiempo ahorrado, acceso más rápido, reducción de incertidumbre, mejor coordinación y mayor disponibilidad de servicios.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

## **Innovación y aprendizaje colectivo**

Las TI permiten que personas y organizaciones compartan información, colaboren y desarrollen soluciones en red. Comunidades de software libre, repositorios abiertos, foros técnicos, plataformas de innovación abierta y redes profesionales generan externalidades positivas porque el aprendizaje de unos puede beneficiar a otros.

Por ejemplo, una empresa que libera una herramienta de código abierto puede permitir que otras organizaciones la mejoren, adapten y reutilicen. Ese proceso produce conocimiento colectivo y acelera la innovación.

Desde TI, esta externalidad es estratégica: el conocimiento digital se multiplica cuando puede circular, ser revisado, corregido y mejorado por comunidades amplias.

## **Transparencia y participación ciudadana**

Las tecnologías digitales también pueden fortalecer la transparencia y la participación. Portales de datos abiertos, plataformas de gobierno electrónico, sistemas de seguimiento de trámites, consultas públicas y canales digitales de comunicación pueden mejorar la relación entre ciudadanía, Estado y organizaciones.

Sin embargo, para que esta externalidad positiva sea real, los sistemas deben ser accesibles, comprensibles, seguros y confiables. Publicar datos no alcanza si las personas no pueden interpretarlos o si los formatos no permiten reutilización.

## **Externalidades negativas de las TI**

Las TI también generan externalidades negativas. Algunas son ambientales, otras sociales, laborales, psicológicas, económicas o vinculadas con derechos fundamentales. Ignorarlas puede llevar a decisiones tecnológicas incompletas o irresponsables.

## **Residuos electrónicos y contaminación digital**

La rápida renovación de dispositivos produce residuos electrónicos (e-waste; electronic waste). Computadoras, teléfonos, baterías, cables, impresoras, servidores y otros equipos

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

contienen materiales que pueden contaminar suelos y aguas si no se gestionan adecuadamente.

Esta externalidad es negativa porque muchas veces quienes consumen dispositivos no asumen el costo ambiental completo de su fabricación, transporte, descarte y reciclaje. Comunidades alejadas del consumo original pueden terminar sufriendo consecuencias ambientales y sanitarias.

Además, la digitalización también tiene costos energéticos. Centros de datos, redes, minería de criptomonedas, entrenamiento de modelos de inteligencia artificial y uso masivo de dispositivos demandan electricidad, refrigeración e infraestructura. Por eso, no toda digitalización es automáticamente ecológica.

Desde Administración, esto exige incorporar criterios de sostenibilidad tecnológica, compras responsables, vida útil de equipos, reciclaje, eficiencia energética y gestión de proveedores.

## **Obsolescencia programada y renovación acelerada**

La obsolescencia programada ocurre cuando un producto es diseñado o gestionado de manera que su vida útil sea limitada, incentivando su reemplazo. En tecnología, esto puede aparecer por baterías difíciles de reemplazar, incompatibilidades de software, falta de actualizaciones, diseño no reparable o presión comercial por nuevos modelos.

Esta práctica genera costos privados y sociales: más gastos para usuarios, más residuos, mayor extracción de materiales, más consumo energético y dependencia de ciclos permanentes de renovación.

Desde TI, una política responsable debería evaluar vida útil, reparabilidad, compatibilidad, soporte, actualizaciones y disposición final de los equipos.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

## Brecha digital

La expansión tecnológica puede ampliar desigualdades cuando no existe acceso equitativo a dispositivos, conectividad, competencias y uso significativo. La brecha digital (digital divide) es una externalidad negativa cuando la digitalización beneficia a quienes ya tienen recursos y excluye a quienes no pueden acceder o usar adecuadamente las tecnologías.

Por ejemplo, si un organismo público digitaliza todos sus trámites sin acompañamiento, las personas sin conectividad o sin habilidades digitales quedan en desventaja. Si una empresa exige el uso de plataformas internas sin capacitar a su personal, puede generar exclusión laboral o dependencia de intermediarios.

La brecha digital no es solo falta de Internet. También incluye falta de habilidades, confianza, seguridad, dispositivos adecuados, accesibilidad y capacidad de apropiación significativa.

## Salud mental y diseño persuasivo

Muchas plataformas digitales están diseñadas para maximizar permanencia, interacción y captura de atención. Notificaciones, desplazamiento infinito, recompensas variables, recomendaciones personalizadas y métricas de popularidad pueden incentivar usos compulsivos.

Esto puede generar externalidades negativas sobre salud mental, concentración, descanso, relaciones familiares, productividad y bienestar social. El costo no siempre es asumido por la plataforma que obtiene ingresos por publicidad o permanencia, sino por usuarios, familias, escuelas, empleadores y sistemas de salud.

Desde TI y Administración, este tema obliga a preguntarse por el diseño ético de plataformas, la responsabilidad de las empresas tecnológicas y las políticas internas de bienestar digital.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

## **Privacidad, vigilancia y uso de datos personales**

La recolección masiva de datos personales puede mejorar servicios, personalizar experiencias y optimizar procesos. Pero también puede generar vigilancia, manipulación, discriminación, filtraciones, robo de identidad y pérdida de autonomía.

Una empresa puede obtener beneficios económicos mediante el análisis de datos, mientras los costos de un mal uso recaen sobre usuarios o terceros. Por ejemplo, una filtración de datos puede afectar la vida financiera, laboral o personal de una persona durante años.

Desde TI, la privacidad no debe tratarse como un requisito secundario. Debe incorporarse desde el diseño mediante principios como minimización de datos, consentimiento informado, seguridad, transparencia, control de accesos y trazabilidad.

## **Discriminación algorítmica**

La discriminación algorítmica ocurre cuando un sistema automatizado produce resultados desfavorables para ciertos grupos debido a datos sesgados, variables inadecuadas, errores de diseño o falta de supervisión. Puede afectar procesos de crédito, selección de personal, seguros, publicidad, seguridad, salud o educación.

El problema no siempre es intencional. Un algoritmo puede reproducir desigualdades históricas presentes en los datos. Si la organización no controla el modelo, puede convertir decisiones aparentemente técnicas en mecanismos de exclusión.

Desde Administración, este riesgo exige auditoría, explicabilidad, revisión humana, evaluación de impacto y responsabilidad institucional.

## **Concentración de poder y dependencia de plataformas**

Los efectos de red pueden generar concentración. Cuando muchas personas usan una misma plataforma, se vuelve difícil competir contra ella o abandonarla. Esto puede otorgar a ciertas empresas poder significativo sobre mercados, datos, condiciones comerciales, visibilidad, publicidad y acceso a clientes.

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

Por ejemplo, una pequeña empresa que depende casi totalmente de una plataforma de ventas puede quedar expuesta a cambios de comisiones, reglas, algoritmos o políticas de visibilidad. La externalidad negativa aparece cuando la concentración limita la competencia, reduce autonomía o condiciona sectores enteros.

Desde TI, esto obliga a evaluar dependencia tecnológica, portabilidad de datos, interoperabilidad, negociación con proveedores y estrategias multicanal.

## **Ciberseguridad como externalidad**

Una organización con mala seguridad no solo se perjudica a sí misma. Puede afectar a clientes, proveedores, empleados, socios y otras organizaciones conectadas. Un sistema vulnerable puede ser usado como puerta de entrada para atacar terceros, filtrar datos o interrumpir servicios esenciales.

Por eso, la ciberseguridad tiene una dimensión de externalidad. La falta de controles internos puede generar daños externos. La seguridad deja de ser un problema privado de cada organización y se convierte en una responsabilidad compartida dentro de ecosistemas digitales.

## **Externalidades en organizaciones**

En una organización, las decisiones de TI generan externalidades internas y externas. Una automatización puede aumentar eficiencia, pero afectar roles laborales. Un sistema de monitoreo puede mejorar control, pero deteriorar confianza. Un CRM puede fortalecer relaciones con clientes, pero también generar riesgos de privacidad. Una plataforma colaborativa puede mejorar coordinación, pero aumentar sobrecarga comunicacional.

Para los estudiantes de Administración, el análisis debe superar la pregunta técnica (funciona o no funciona). Debe incluir preguntas organizacionales:

- A quién beneficia la tecnología.
- A quién puede perjudicar.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Qué costos quedan ocultos.
- Qué beneficios se difunden más allá del usuario directo.
- Qué riesgos se trasladan a terceros.
- Qué controles y compensaciones son necesarios.
- Qué responsabilidades éticas y legales aparecen.

Este análisis permite tomar decisiones más completas.

## **Internalizar externalidades**

Internalizar una externalidad significa incorporar al proceso de decisión los costos o beneficios que inicialmente quedaban fuera del precio o de la evaluación privada. En el caso de las externalidades negativas, implica que quien genera el daño asuma responsabilidades, costos, controles o compensaciones. En el caso de las externalidades positivas, implica promover condiciones para que esos beneficios se amplíen.

En TI, internalizar externalidades negativas puede incluir:

- Programas de reciclaje de residuos electrónicos.
- Diseño de productos reparables y actualizables.
- Cumplimiento de normas de protección de datos.
- Auditorías de algoritmos.
- Controles de ciberseguridad.
- Evaluaciones de impacto tecnológico.
- Políticas de bienestar digital.
- Capacitación para reducir brechas internas.

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

- Mecanismos de transparencia y rendición de cuentas.

Internalizar externalidades positivas puede incluir:

- Programas de alfabetización digital.
- Subsidios a conectividad.
- Plataformas educativas abiertas.
- Datos abiertos.
- Estándares interoperables.
- Apoyo a innovación colaborativa.
- Accesibilidad digital.
- Formación en competencias tecnológicas.

## **Políticas públicas y regulación**

Las externalidades justifican la intervención pública cuando el mercado no logra corregir por sí mismo los efectos sociales de la tecnología. Las políticas públicas pueden buscar reducir daños, distribuir beneficios y orientar la innovación hacia fines socialmente valiosos.

Algunas medidas posibles son:

- Regulaciones de privacidad y protección de datos personales.
- Normas de gestión de residuos electrónicos.
- Incentivos a reciclaje y economía circular.
- Programas de conectividad universal.
- Formación en competencias digitales.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Regulación de plataformas dominantes.
- Exigencias de transparencia algorítmica.
- Normas de accesibilidad digital.
- Políticas de ciberseguridad.
- Promoción de software abierto o estándares abiertos.

La regulación no debe entenderse necesariamente como freno a la innovación. Bien diseñada, puede aumentar confianza, reducir abusos y permitir que la innovación sea sostenible.

## **Responsabilidad organizacional en la gestión de TI**

Las organizaciones no deben esperar únicamente a que la ley las obligue. Una gestión responsable de TI debe anticipar impactos y actuar preventivamente. Esto es especialmente importante porque la tecnología avanza más rápido que muchas regulaciones.

Una organización responsable debería:

- Evaluar impactos sociales, ambientales y éticos de sus sistemas.
- Diseñar controles de privacidad y seguridad desde el inicio.
- Capacitar usuarios internos y externos.
- Evitar prácticas de manipulación o vigilancia abusiva.
- Gestionar residuos tecnológicos.
- Medir consumo energético de infraestructura digital.
- Reducir dependencia de proveedores críticos.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Proteger a grupos vulnerables.
- Garantizar accesibilidad.
- Revisar sesgos en sistemas automatizados.

En este enfoque, la gestión de TI se vincula con gobierno corporativo, ética, sostenibilidad y responsabilidad social.

## **Evaluación de impacto tecnológico**

Una herramienta útil es la evaluación de impacto tecnológico. Consiste en analizar, antes de implementar una tecnología, cuáles pueden ser sus efectos esperados y no esperados sobre personas, procesos, derechos, ambiente, seguridad y estructura organizacional.

Una evaluación básica puede incluir:

- Objetivo de la tecnología.
- Actores beneficiados.
- Actores potencialmente perjudicados.
- Datos recolectados y finalidad.
- Riesgos de privacidad.
- Riesgos de ciberseguridad.
- Impacto laboral.
- Impacto ambiental.
- Posibles sesgos.
- Alternativas menos riesgosas.
- Controles preventivos.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Mecanismos de monitoreo.
- Procedimientos de corrección.

Este análisis permite pasar de una adopción tecnológica impulsiva a una incorporación estratégica y responsable.

## **Ejemplos aplicados**

### **Plataforma educativa**

Una plataforma educativa puede generar externalidades positivas al ampliar acceso a formación, mejorar seguimiento de estudiantes y permitir aprendizaje flexible. Pero también puede generar externalidades negativas si excluye a quienes no tienen conectividad, si recolecta datos sin claridad o si transforma la educación en una experiencia excesivamente automatizada.

La gestión adecuada requiere accesibilidad, capacitación, protección de datos, soporte y criterios pedagógicos.

### **Sistema de pagos digitales**

Un sistema de pagos digitales puede reducir costos, mejorar seguridad, facilitar formalización y aumentar productividad social. Pero también puede excluir a personas sin acceso bancario o conectividad, concentrar datos financieros y aumentar dependencia de plataformas privadas.

La respuesta requiere interoperabilidad, educación financiera digital, protección de usuarios y regulación.

### **Inteligencia artificial en selección de personal**

Un sistema de IA puede ayudar a filtrar postulaciones y reducir tiempos de selección. Pero si utiliza datos históricos sesgados, puede discriminar indirectamente por género, edad, lugar de residencia, formación o trayectoria previa.

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

La organización debe auditar criterios, mantener supervisión humana y asegurar transparencia.

## **Comercio electrónico**

El comercio electrónico puede ampliar mercados, reducir costos y ofrecer más opciones a consumidores. Pero también puede afectar comercios locales, aumentar embalajes, intensificar logística urbana y concentrar poder en grandes plataformas.

La gestión responsable exige evaluar impactos en proveedores, logística, datos de clientes y sostenibilidad.

## **Dispositivos móviles corporativos**

Entregar dispositivos móviles a empleados puede mejorar productividad, comunicación y acceso a sistemas. Pero también puede generar disponibilidad permanente, estrés, riesgos de seguridad y dificultad para separar vida laboral y personal.

La organización debe definir políticas de uso, seguridad, horarios, soporte y derecho a la desconexión.

## **Criterios para analizar externalidades de TI**

Para evaluar una tecnología desde Administración y TI, pueden utilizarse estas preguntas:

- Qué beneficios directos produce.
- Qué beneficios indirectos genera para terceros.
- Qué costos indirectos traslada a terceros.
- Qué datos recolecta y con qué finalidad.
- Qué personas o grupos podrían quedar excluidos.
- Qué impactos ambientales produce.

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.

- Qué efectos laborales genera.
- Qué riesgos de privacidad y seguridad aparecen.
- Qué dependencia tecnológica crea.
- Qué mecanismos de control existen.
- Qué políticas pueden potenciar beneficios y reducir daños.
- Qué indicadores permitirán monitorear impactos.

Este enfoque permite comprender la tecnología como decisión social, económica y organizacional, no solo como decisión técnica.

### Preguntas de autoevaluación

- ¿Qué es una externalidad y por qué el precio de mercado no siempre refleja todos los costos o beneficios de una tecnología?
- ¿Cuál es la diferencia entre externalidades positivas y externalidades negativas?
- ¿Por qué las Tecnologías de la Información generan externalidades más allá de sus usuarios directos?
- ¿Cómo pueden las TIC contribuir a la difusión del conocimiento?
- ¿Qué son los efectos de red y por qué pueden ser positivos y negativos al mismo tiempo?
- ¿Cómo puede una plataforma digital aumentar la productividad social?
- ¿Por qué los residuos electrónicos constituyen una externalidad negativa?
- ¿Qué relación existe entre obsolescencia programada y sostenibilidad tecnológica?

**Se autoriza la reproducción total o parcial del presente material con fines educativos, siempre que se cite adecuadamente la fuente, indicando autor, título del documento y sitio web de origen.**

- ¿Cómo puede la brecha digital transformarse en una externalidad negativa de la digitalización?
- ¿Qué riesgos de privacidad aparecen en modelos de negocio basados en datos personales?
- ¿Qué es la discriminación algorítmica y cómo puede afectar decisiones organizacionales?
- ¿Por qué la ciberseguridad tiene una dimensión de externalidad?
- ¿Qué significa internalizar una externalidad en proyectos de TI?
- ¿Qué papel cumplen las políticas públicas en la gestión de externalidades tecnológicas?
- ¿Qué criterios debería aplicar una organización antes de implementar una tecnología con posibles impactos sociales o ambientales?