

# La transformación digital de los negocios.

Tomo 1 – Apuntes conceptuales.

César Ariel Briano

2024



ISBN 978-631-00-2374-8



9 786310 023748  
PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN

Briano, César Ariel

La transformación digital de los negocios: apuntes conceptuales / César Ariel Briano. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Cesar Ariel Briano, 2024.  
Libro digital, PDF - (La transformación digital de los negocios / César Ariel Briano)

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-631-00-2374-8

1. Tecnología Digital. 2. Tecnología de la Información y las Comunicaciones.  
3. Negocios. I. Título.  
CDD 658.4063

Este libro está disponible **gratis** on-line en <https://briano.com.ar/libroTD>

Este libro está disponible para su lectura de forma gratuita a través del sitio web del autor y de plataformas digitales de bibliotecas públicas. Queda estrictamente prohibida cualquier forma de comercialización, ya sea de su versión digital o copias impresas. No se autoriza la publicación en ningún sitio web, incluidas las redes de intercambio de archivos.

Además, no está permitido modificar el contenido ni utilizar el material con fines comerciales. En el caso de hacer referencia al mismo, debe citarse adecuadamente la fuente.

Agradecemos su respeto por estas condiciones y su contribución al apoyo de iniciativas solidarias.

ISBN 978-631-00-2374-8



9 786310 023748

PROHIBIDA SU COMERCIALIZACIÓN



# CONTENIDO

<b>Notas del autor</b> .....	<b>6</b>
<b>Prólogo de FERNANDO MORONI</b> .....	<b>8</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>10</b>
<b>Apunte 1: ADAPTARSE O DESAPARECER</b> .....	<b>13</b>
La extinción de los dinosaurios. ....	13
El impacto tecnológico.....	14
Nuevas oportunidades en la era digital.....	20
Transformación digital de los profesionales .....	22
<b>Apunte 2: TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS NEGOCIOS</b> .....	<b>26</b>
¿A qué llamamos transformación digital de los negocios?.....	26
Organizaciones Ágiles .....	30
Los cambios en los negocios digitales .....	33
Los costos de la transformación digital. ....	37
<b>Apunte 3: EL COMERCIO ELECTRÓNICO</b> .....	<b>39</b>
Un poco de historia (solo un poco).....	39
Tipos de comercio electrónico .....	43
Ecosistemas de comercio electrónico. ....	45
Mitos del comercio electrónico.....	49
Mito: No todos los productos se pueden comercializar en línea. ....	49
Mito: El comercio electrónico es más caro que las compras físicas. ....	51
Mito: Comprar por marketplaces es más caro que hacerlo por teléfono o por la web del comercio. ....	53
Mito: Las compras en línea son impersonales. ....	54
Mito: Hay que estar en casa para recibir los productos. ....	57
Mito: El comercio electrónico es solo para productos físicos .....	58
Mito: El comercio electrónico es solo para personas jóvenes.....	59
Mito: Todas las personas prefieren el comercio electrónico. ....	60
Mito: El comercio electrónico es seguro/inseguro .....	61
El boom del comercio electrónico .....	63
El comercio electrónico en el mundo.....	66
El comercio electrónico en Argentina .....	70
Los números del comercio electrónico en Argentina .....	70
Otros factores del comercio electrónico para tener en cuenta .....	74
Eventos de consumo masivo.....	76
Eventos de consumo masivo en línea de Argentina .....	79
Cómo preparar el negocio para eventos masivos .....	81
Problemas con la stock y la logística de envíos.....	82
<b>Apunte 4: EL MANEJO DE STOCK Y EL COMERCIO ELECTRÓNICO</b> .....	<b>83</b>
Alternativa 1: Stock unificado .....	84
Alternativa 2: Stock separado. ....	86
Alternativa 3: Stock de los depósitos del distribuidor. ....	88
Alternativa 4: Venta directa al marketplace.....	90
Consideraciones adicionales para el manejo de stock.....	91
<b>Apunte 5: NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO</b> .....	<b>92</b>

Modelo Dropshipping .....	94
Modelo por Suscripción .....	96
Modelo Freemium .....	99
Modelos de Plataforma Multilateral.....	102
Dark Stores .....	107
Dark kitchens.....	109
Tiendas paralelas o secundarias.....	111
Modelo Long Tail .....	113

## **Apunte 6: MEDIOS DE PAGO DIGITALES ..... 116**

Evolución de los medios de pago y el comercio en la historia .....	116
El trueque y las monedas .....	118
Billetes.....	120
Cheques.....	122
Tarjetas de crédito .....	125
Tokenización de tarjetas.....	133
Pasarela de pago y procesador de pagos.....	135
Tarjetas de débito. ....	136
Transferencias bancarias.....	137
Alias de CBU y CVU .....	139
Cheques electrónicos (e-cheques).....	141
Pagos digitales.....	144
Los pagos digitales en el mundo .....	145
Pagos móviles y billeteras electrónicas. ....	146
Cómo operan las billeteras electrónicas.....	148
Las billeteras electrónicas de Argentina .....	150
Pagos con QR .....	152
Ventajas de los pagos con QR.....	154
Inconveniente con el uso de QR .....	155
Links de pago.....	157
Pagos digitales en Argentina.....	158
Pagos con Criptomonedas.....	162
La criptografía asimétrica .....	164
La cadena de bloques o blockchain .....	167
Billeteras para criptomonedas o Wallets.....	170
Transferencias o pagos con criptomonedas.....	172
El rol de los Exchanges .....	175
Uso de criptomonedas para pagos cotidianos.....	178
Pagos invisibles o zero click .....	180
Los problemas de eliminar por completo los billetes y el uso de efectivo.....	182

## **Apunte 7: TECNOLOGÍA. .... 185**

Introducción.....	185
Computación en la nube (Cloud Computing) .....	187
Una nube en la tierra .....	187
El tamaño de la nube .....	192
Gestión de datos locales versus datos remotos.....	194
Computación en la nube.....	198
Repatriación o cloud repatriation. ....	203
Internet de las Cosas – (IoT) .....	204
Ejemplos de uso .....	206
El IoT y el campo. ....	208
El IoT y el deporte.....	209
EL IoT y los pagos digitales .....	210

El IoT y el Edge Computing.....	211
El desafío de la privacidad.....	212
Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) .....	214
Aplicaciones de la realidad virtual y aumentada.....	215
Impresión 3D.....	217
Campos de uso la impresión 3D.....	218
Desventajas de la impresión 3D.....	222
Inteligencia Artificial (IA).....	224
Inteligencia artificial generativa.....	230
Sistemas expertos .....	234
Asistentes o Copilotos.....	236
Presente y futuro de la IA .....	237
ChatBots .....	239
Ciencia de datos.....	244
<b>APÉNDICE 1: La tecnología y este libro.....</b>	<b>251</b>
<b>APÉNDICE 2: Libro solidario .....</b>	<b>253</b>
<b>APÉNDICE 3: Sobre el autor.....</b>	<b>255</b>
<b>APÉNDICE 4: Índices de figuras, tablas, cuadros y gráficos .....</b>	<b>256</b>
<b>Licencia, acuerdo de uso y distribución .....</b>	<b>258</b>

# NOTAS DEL AUTOR

Escribir un libro sobre la transformación digital de los negocios en la actualidad es una tarea en extremo desafiante.

En primer lugar, el concepto es extraordinariamente amplio y abarca una multitud de temas. Tantos que lo hacen casi imposible abordar en su totalidad. Cada uno de ellos merecería, en realidad, todo un libro completo dedicado exclusivamente a él, al menos si es que se los quiere comprender el profundidad.

Por otro lado, la transformación digital no terminó. No solo eso, día a día aparecen cambios tecnológicos que transforman a la propia transformación digital, valga el juego de palabras. Este libro se vuelve obsoleto a medida que termino de escribir cada capítulo.

Por lo tanto, he decidido utilizar dos estrategias que me permitan sortear, al menos parcialmente, las dificultades mencionadas y con ello lograr que este libro finalmente salga a la luz.

La primera estrategia implica concebir esta obra como una difusión selectiva de los aspectos que, en mi humilde opinión, son los fundamentales dentro de la transformación digital. Sé, de antemano, que estoy dejando afuera muchos temas, incluso algunos quizá más importantes que los que están incluidos. Pero la opción de abordarlos a todos es sencillamente imposible.

Es por esta razón que no pretendo que este libro sea una guía sobre cómo las organizaciones<sup>1</sup> deben abordar esta transformación. Mi objetivo principal es sensibilizar a los profesionales del área acerca de la vital importancia de adaptar sus negocios al entorno digital actual.

Como su título sugiere, esta no es una obra convencional, sino más bien una serie de apuntes que resaltan algunos puntos que considero claves. Es una lectura breve y accesible, repleta de ejemplos y casos prácticos que ilustran los temas tratados.

A partir de esta primera aproximación, el lector tendrá entonces las bases para ampliar aquellos temas que más le interesen, mediante la lectura y análisis de literatura específica y otras fuentes

---

<sup>1</sup> Por lo general, en este libro, se utilizará el término “organizaciones” en lugar de empresas, entendiendo que este es un término general que involucra tanto a empresas comerciales, como organismos públicos y del tercer sector (ONGs y Organizaciones sin fines de lucro). En muchos párrafos ambos términos se utilizarán como sinónimos, pero lo importante es destacar que la transformación digital puede implementarse tanto en una gran empresa, en una pyme, en un ministerio, en un hospital, en una universidad, en un club de fútbol, en negocio de barrio, en un microemprendimiento, en cualquier tipo de organización, tenga o no fines comerciales, por supuesto con las particularidades de cada caso.

especializadas. Los apuntes no están interrelacionados entre sí, lo que permite al saltarse aquellos temas que no se son de utilidad.

La segunda dificultad plantea un dilema significativo. ¿Cómo mantener actualizado un libro sobre un tema tan dinámico como los negocios digitales?

Para abordar esta problemática he decidido dividir esta obra en dos. Por un lado, este libro será de apuntes que abarcan cada uno de los temas desde un punto de vista teórico, con el apoyo de imágenes y ejemplos de aplicación.

Simultáneamente, estoy dando inicio al proyecto de complementar este trabajo con un segundo volumen que incluirá casos prácticos, actualización de datos y material multimedia. Esta segunda parte será una obra colaborativa, con el objetivo no solo de mantener este libro lo más actualizado posible, sino también de expandir y profundizar en algunos de los temas presentados.

Finalmente, me gustaría comentar a quiénes va dirigido este libro.

Tal como mencioné anteriormente, el propósito de esta obra es abordar los temas de manera accesible, explicando conceptos de forma comprensible incluso para aquellos no familiarizados con aspectos tecnológicos.

La premisa fundamental radica en que la transformación digital impacta a todas las organizaciones, desde el emprendedor que busca vender sus productos en línea, pasando por el pequeño negocio local, hasta empresas medianas y corporaciones a nivel global. En las páginas de este libro, encontrarán los conceptos fundamentales necesarios para comprender cómo la tecnología transformó el modo en el que operan las organizaciones y como estas ideas pueden servir de base para aquellos que aún tienen pendiente esta asignatura.

Los profesionales en informática, sin duda, llevarán la mayor carga a la hora de implementar la pata tecnológica dentro de la transformación digital. Este libro carece de la profundidad técnica en muchos aspectos, por lo que probablemente les sirva como introducción general, requiriendo mayor profundidad en muchos temas.

Los profesionales en ciencias económicas encontrarán en estas páginas información valiosa para comprender los beneficios de la digitalización de procesos y para proponer cambios en las organizaciones en las que trabajan. La mayoría de los ejemplos en este libro se enfocan en temas relevantes para su especialidad. Los aspectos técnicos, si bien presentes, se abordan en un segundo plano, explicándolos y ejemplificándolos de manera accesible para facilitar su comprensión.

Finalmente, aquellos que no tengan ninguna vinculación con el ámbito empresarial ni informático, pero sean entusiastas de conocer el impacto de la tecnología, también hallarán en este libro claves que les ayudarán a entender los nuevos paradigmas de los negocios digitales, y que tantos cambios están produciendo en su vida como consumidores digitales.

Antes de finalizar estas notas, deseo expresar mi sincero agradecimiento a Fernando Moroni, un amigo, destacado docente, investigador y profesional, además de autoridad en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. Fernando dedicó tiempo y esfuerzo para escribir las palabras que, a modo de prólogo, leerán a continuación y que son muy significativas para mí y para esta obra.

# PRÓLOGO DE FERNANDO MORONI

Todos los cuatrimestres le comento a los estudiantes de mis cursos, que es imposible que terminen sus estudios sobre gestión de organizaciones sin haber conocido los significativos aportes que nos hicieron Herbert Simon, Michael Porter y Jacques Derrida<sup>2</sup>.

Pero al mismo tiempo les manifiesto que considero impensable que lo hagan tratando de atender y entender las nuevas tecnologías aplicadas a nuestra disciplina.

Por eso el prólogo a la obra de este destacado profesor de la Universidad de Buenos Aires, mi querido César Briano.

Amo a Derrida, por eso también lo acerco a estas líneas de pensamiento. Debería recomendar la lectura de *“Memorias de ciego: del autorretrato y otras ruinas”* (*no tenemos los ojos para ver, los tenemos para llorar...*) pero en este caso tengo que recurrir a otro libro, a *“De la gramatología”*, el texto que nos ofrece el concepto clave para entender la propuesta del autor que vamos a leer: la deconstrucción (*una estrategia sin finalidad*, tal como lo describe de manera brillante en su Tesis Doctoral en Harvard).

César deconstruye la adaptación del negocio al entorno digital en 7 Apuntes, con la habilidad de permitir que el lector puede iniciar su recorrido en cualquiera de ellos.

Cada tema elegido responde a una categoría conceptual que se desarrolla de manera profunda y entendible, ágil si me permiten un término más cool.

*Todos los negocios operan en el contexto de un mundo digital*, sostiene el autor. Un formato rígido, pero extremadamente verdadero para describir el contexto.

Difícil imaginar cómo administrar en la actualidad una empresa privada o un organismo público sin contar con herramientas de tecnología digital: Cloud Computing, Internet of Things, Artificial Intelligence.

Piensen un instante cual sería nuestro comportamiento si de manera inmediata dejaran de funcionar WhatsApp, Instagram y Mercado Pago. Alguien quizás, arriesgaría la respuesta racionalmente más efectiva: habría un período de transición y adaptación. Correcto.

---

<sup>2</sup> Aclaración muy necesaria: nombré tres de cien autores indispensables, pero uno de ellos es un filósofo argelino – francés. Si, un filósofo en medio de las Ciencias de la Administración.

Este texto interpela ese periodo, solo que de manera inversa: cómo se hace gestión cuando en muy poquito tiempo, hemos pasado de un escenario al límite de lo analógico, a otro al límite de lo digital.

Con esta perspectiva, es muy frecuente que utilicemos el término herramientas para sustantivar el concepto de tecnologías digitales, pero no debemos olvidar que cumplen también una función relacional, hasta cultural me arriesgo a confesar; bien lejos de un dispositivo que por sí solo no podría generar ninguna transformación sin nuestra intervención individual y colectiva. *Artefactos culturales que regulan la interacción con el ambiente y con uno mismo, expresan* Michael Cole e Yrjö Engeström en su Enfoque histórico cultural de la cognición distribuida. Nada más y nada menos.

Como profesionales en Ciencias Económicas o como simples lectores ávidos de incorporar estos temas en su base cultural ampliada, aparecen dos condiciones para la lectura de este primer libro del Prof. Briano<sup>3</sup>: compromiso y responsabilidad.

Las aplicaciones que permitieron la transformación digital son un espacio inagotable de exploraciones y experimentos. Convivimos todo el tiempo con nuestra tensión creativa, imaginando una frontera de avance donde podamos encontrar nuevas funcionalidades que nos permitan evolucionar más y mejor en la gestión organizacional. Esto requiere compromiso.

Pero al mismo tiempo, los desarrollos permanentes de este tipo de dispositivos nos alejaron de la Declaración de independencia del ciberespacio<sup>4</sup> y de las intenciones libertarias de la propia Internet. Pensamos en las tecnologías digitales (plataformas, mensajeros y redes) como una herramienta perfecta para la transformación social porque empoderaba a las personas. Fue así, pero no tan así. Esto requiere responsabilidad.

Hoy contamos con **La transformación digital de los negocios** un texto pertinente, relevante y oportuno. Hacía falta.

## **Fernando Moroni**

*Papá de María Paz y Juan Agustín. Profesor Titular de la UBA. Investigador UBACyT – CONICET. Director del Departamento Pedagógico de Administración FCE UBA. Graduado en Educación y Nuevas Tecnologías - FLACSO y en Best Practices in Digital Education - IE Business School Madrid. Miembro de Greenpeace. Muy de Huracán*

---

<sup>3</sup> La bajada de su título es muy clara a la hora de pensar que habrá más: Tomo I.

<sup>4</sup> Presentada por John Perry Barlow en Davos (1996).

# INTRODUCCIÓN

Diciembre de 2019. La ciudad más poblada de la zona central de la República Popular China aparece en el centro de atención de todo el mundo. Una variación de la gripe, luego bautizada como Covid-19, muy contagiosa y letal, comienza a afectar a sus vecinos. No se disponía de vacunas ni tratamientos médicos efectivos para esta nueva cepa y los enfoques terapéuticos mostraban tasas de mortalidad alarmantes.

El 20 de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció la gravedad de la situación y declaró el brote como una emergencia de salud pública global. A pesar de los esfuerzos de contención iniciales, la propagación del virus no pudo ser controlada y el mundo entró en una pandemia.

Ante la falta de soluciones médicas definitivas, los gobiernos se vieron en la necesidad de imponer medidas drásticas, como el confinamiento obligatorio de la población en sus hogares. El objetivo era, al menos, retrasar la propagación del virus hasta que el sistema de salud pudiera hacer frente a la creciente demanda de camas y respiradores artificiales.

Lo que inicialmente se planteó como un período de aislamiento de unas pocas semanas se extendió a lo largo de meses. Si bien no todos los países abordaron las mismas estrategias, lo cierto es que el mundo cerró sus fronteras y se buscó reducir al mínimo posible la interacción social. Ciudades enteras quedaron desiertas, las escuelas y las empresas cerraron sus puertas, y las restricciones de movimiento y reuniones de personas se hicieron cada vez más estrictas. Solo se permitieron actividades esenciales, como la adquisición de alimentos y otros productos básicos. En Argentina, esta medida de confinamiento se prolongó durante un período de 234 días.<sup>5</sup>

Esta crisis sanitaria global no solo tuvo un impacto significativo en la salud pública, sino que también planteó desafíos económicos y sociales sin precedentes en todo el mundo. ¿Cómo pudieron los negocios sobrevivir sin la posibilidad de abrir sus puertas? ¿Cómo se mantendrían las actividades fundamentales, como la educación? ¿Y cómo posibilitarían formas de esparcimiento sin contacto? La respuesta se encontró en la solución aplicada: se digitalizó buena parte de nuestra vida cotidiana.

La tecnología y la conectividad, que afortunadamente ya disponíamos, permitió a las empresas adaptarse, mediante el comercio electrónico y el teletrabajo. La educación se vio muy afectada, pero no se detuvo por completo, gracias a la enseñanza en línea y a las herramientas de videoconferencia.

En cuanto al entretenimiento, las plataformas de streaming y las redes sociales se convirtieron en nuestras principales fuentes de diversión, a lo que luego se agregaron las reuniones virtuales entre

---

<sup>5</sup> Los confinamientos tuvieron etapas y se fueron relajando con el tiempo, especialmente a partir de la aparición de vacunas. En el mundo, la duración también fue variable y, por ejemplo, la región metropolitana de Chile mantuvo confinada a la población por 222 días, Melbourne en Australia 261, Perú 149 días, China 79 días.

amigos o familiares por videollamada. “Hacer un Zoom” se convirtió en el equivalente de “encontrémonos”.

En 2020, Amazon reportó ventas por 386.000 millones de dólares, 12.000 dólares por segundo. Un 38% más que en 2019. Nuestro unicornio<sup>6</sup>, MercadoLibre, tuvo ventas en 2020 por 3.973 millones de dólares, un 73% más que año anterior, por la comercialización de 230 millones de artículos. En buena parte de las grandes ciudades del mundo la postal fue parecida: Empresas vendiendo por internet, sitios de compra on-line estallados y miles de repartidores recorriendo calles vacías entregando productos.

Alguien dijo, a las apuradas y sin que esto fuera finalmente confirmado, que el virus se podía contagiar mediante el intercambio de dinero. Los pagos digitales sin contacto, que hasta ese entonces tenían una aceptación moderada, se hicieron prácticamente obligatorios. El reinado del QR había comenzado.

Es cierto que la digitalización no es un fenómeno nuevo y ya existían tecnologías y plataformas de comercio en línea mucho antes de la pandemia. MercadoLibre, por ejemplo, se estableció en 1999, y las videoconferencias y los pagos digitales estaban disponibles desde principios del siglo XXI<sup>7</sup>. Las transferencias de dinero y los pagos digitales existen en Argentina desde comienzos del 2000. Sin embargo, la pandemia de Covid-19 actuó como un acelerador y transformador en la adopción generalizada de estas tecnologías y prácticas digitales.

Afortunadamente, la pandemia llegó a su fin, pero dejó una huella en nuestra vida cotidiana que perdurará. El Covid-19 trajo consigo desafíos significativos, pero también aceleró la adopción de prácticas digitales muy beneficiosas, y que hemos incorporado para siempre en nuestra rutina. Las videoconferencias, las compras en línea y los pagos digitales siguieron siendo parte de nuestra vida. Preferimos realizar trámites por internet, en lugar de hacerlo de manera presencial.

Es justo señalar también que la digitalización de los negocios, que había comenzado décadas atrás con la introducción de las computadoras en las empresa, no iba a detenerse. Más allá de la velocidad a la que cada empresa la abordaba este proceso, la digitalización de procesos era una tendencia generalizada antes del 2020. Pero la pandemia actuó como un acelerador disruptivo, forzando incluso a aquellas organizaciones que mostraban resistencia al cambio a adoptar rápidamente estrategias digitales, en especial los negocios más pequeños.

Lamentablemente, sabemos de muchos locales que debieron cerrar sus puertas definitivamente ya que no pudieron operar durante el confinamiento. Ahora el escenario es distinto, las compras presenciales volvieron, pero, aunque suene duro, las organizaciones que no aborden la digitalización de sus operaciones, sin importar su tamaño ni su industria, corren el riesgo de quedarse fuera del negocio. El cambio cultural y las expectativas de los consumidores siguen aumentando, y las empresas que no se adapten a esta nueva realidad enfrentarán dificultades para sobrevivir en un entorno cada vez más digital y competitivo.

---

<sup>6</sup> Las empresas "unicornio" son empresas de capital privado cuya valoración supera los 1.000 millones de dólares. Este término se refiere sobre todo a startups y/o empresas tecnológicas que han conseguido aumentar su valor en poco tiempo tras un gran crecimiento.

<sup>7</sup> Las primeras videoconferencias, en realidad, datan de los años 60, pero el público en general recién las pudo utilizar cuando las conexiones de internet de banda ancha de alta velocidad se hicieron populares.

Es importante mencionar que la transformación digital no es un fenómeno nuevo que apenas está comenzando. Por el contrario, la gran mayoría de las empresas más grandes han estado inmersas en este proceso desde hace años y han alcanzado avances significativos. Incluso las organizaciones más pequeñas ya han dado algún paso en tal sentido.

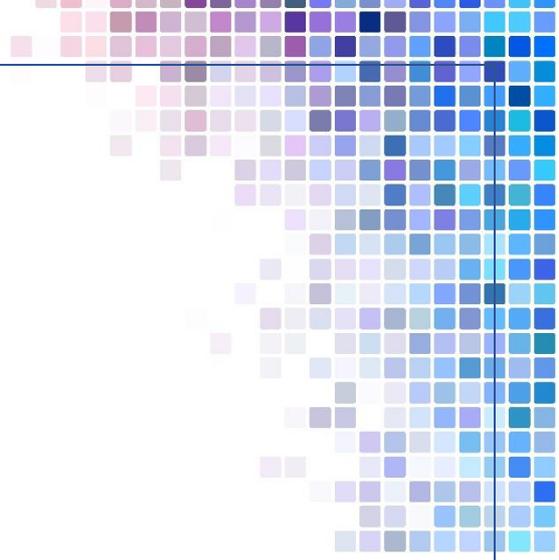
Sin embargo, es importante comprender que ninguna empresa ha completado por completo esta transformación. Más bien, han alcanzado ciertos hitos en un largo camino, equiparable a los peldaños de una escalera en constante crecimiento.

Es fundamental entender que no hay un momento definido en el que se pueda decir: "Hemos terminado con la transformación digital". En su lugar, podemos establecer que hemos alcanzado ciertos logros, pero ciertamente no el último. Podemos quedarnos un tiempo en algún punto alcanzado, pero no indefinidamente. Si no avanzamos, más temprano o más tarde, los competidores nos alcanzarán y superarán.

La razón principal de esta realidad radica en el continuo avance de la tecnología, que constantemente presenta nuevos avances y desafíos, lo que nos impulsa a subir nuevos tramos en la escalera de la transformación digital.

Por lo tanto, en lugar de buscar un final definitivo, debemos adoptar una mentalidad de adaptación continua y mejora constante. La transformación digital no se trata simplemente de adoptar nuevas tecnologías, sino también de evolucionar junto con ellas, abrazando la innovación y respondiendo ágilmente a los cambios en el entorno empresarial y las demandas del mercado.

En resumen, la transformación digital es un viaje sin fin que requiere compromiso, flexibilidad y una disposición constante para enfrentar nuevos desafíos y conquistar nuevos horizontes tecnológicos.



## APUNTE 1: ADAPTARSE O DESAPARECER

### La extinción de los dinosaurios.

Durante millones de años, las grandes especies animales, los dinosaurios entre ellas, dominaron la tierra. Prácticamente no tenían depredadores y fueron evolucionando en el tiempo. Sin embargo, hace 66 millones de años, el impacto de un cometa<sup>8</sup> en la península de Yucatán, México, produjo extremos cambios climáticos y del ambiente terrestre y marítimo. Los dinosaurios no pudieron sobrevivir.

La aves y algunos reptiles, como los cocodrilos y algunas especies de tortugas, en cambio, sobrevivieron hasta hoy, por supuesto adaptándose a las nuevas condiciones de vida. La extinción de los dinosaurios también abrió oportunidades para que otros grupos de organismos evolucionaran. Los mamíferos, que durante la era de los dinosaurios eran principalmente pequeños y nocturnos, experimentaron una rápida reacción evolutiva, creciendo en variedad y ocupando los nichos ecológicos vacíos.

Este evento marcó un punto de inflexión en la historia de la vida en la Tierra y dio paso a la era de los mamíferos y aves que conocemos hoy. La evolución y la adaptación de diversas especies han continuado desde entonces, dando forma a la biodiversidad actual.

Este breve relato prehistórico establece una analogía con las empresas contemporáneas. Algunas de ellas crecieron y evolucionaron a lo largo de décadas hasta convertirse en gigantes monstruos dominando el panorama empresarial. Los dinosaurios, una vez más, gobernaron la Tierra. Sus competidores, al igual que pasó con los mamíferos, carecían de herramientas para jugarles de igual a igual s a estos gigantes.

No fue un cometa esta vez, sino una sucesión de hechos vinculados con la tecnología, los que hicieron tambalear a los grandes. Algunos se quedaron en la prehistoria y desaparecieron. Otros se adaptaron y fueron más poderosos aún.

Y claro, decenas de pequeñas empresas, que vivían a la sombra de los gigantes, empezaron a utilizar herramientas tecnológicas y a vencerlos. Netflix, por mencionar solo un ejemplo, era una modesta distribuidora de DVDs por correo. Hoy, como compañía de streaming, es más grande que toda la industria de cable de los EE.UU., no solo por el crecimiento de la propia plataforma, sino también por aquella industria viene teniendo cada vez menos clientes.

---

<sup>8</sup> Existen más de una teoría respecto de la causa que llevo a extinción a los dinosaurios, incluso son muchos los científicos que adoptan un enfoque multicausal. Sin embargo, la del impacto de un cometa es la más difundida y aceptada.

## El impacto tecnológico.

La tecnología, no como sinónimo de computadoras sino en su acepción más amplia, tuvo un doble impacto en las organizaciones, aunque con sentidos opuestos.

A lo largo de décadas, incorporar tecnología en general y sistemas informáticos en particular, permitieron a las instituciones generar ventajas competitivas<sup>9</sup> frente a sus competidores. Aquellas empresas que podían contar con infraestructura informática y un desarrollo de software de calidad, podían lograr reducciones de costos, agilizar procesos y ofrecer un mejor servicio al cliente. Además, tenían la capacidad de establecer relaciones directas con los sistemas de sus proveedores y automatizar numerosas operaciones.

Esta posición privilegiada estaba acompañada de barreras de entrada<sup>10</sup> relativamente altas. El costo asociado con el mantenimiento de un centro de cómputos, o al menos de un área de sistemas en empresas más pequeñas; la inversión requerida en hardware y redes; los gastos relacionados con el desarrollo e implementación de software; establecían requisitos lo suficientemente elevados como para que la digitalización estuviera al alcance de unos pocos, en general de los más grandes.

Las ventajas competitivas entre quienes podían asumir estos costos y quienes no podían afrontarlos eran innegables. Incluso había diferencias notables entre aquellos que podían acceder a software personalizado diseñado específicamente para sus organizaciones y aquellos que debían conformarse con productos estándares disponibles en el mercado, que, por aquel entonces, solían tener menos flexibilidad y alcance que los desarrollos a medida.

Podemos afirmar que el primer impacto de la tecnología fue en dirección de las grandes corporaciones, que consolidaron su posición dominante a poder afrontar las grandes inversiones que, al comienzo, se requerían.

Sin embargo, esta situación ha experimentado un cambio drástico basado en múltiples factores:

- Baja de precios de los productos tecnológicos y las comunicaciones.
- Conectividad e internet de alta velocidad extendida globalmente.
- Software empresarial de calidad, disponible tanto para su implementación local como también como servicio<sup>11</sup>.
- Empresas dedicadas al desarrollo de software que posibilitan a las organizaciones tercerizar en ellas el desarrollo de aplicaciones.

---

<sup>9</sup> Para Michael Porter, las ventajas competitivas son las características o capacidades específicas que una empresa posee y que le permiten destacarse y superar a sus competidores en su industria o mercado. Las ventajas competitivas se logran con menores costos (eficiencia en los procesos productivos, economías de escala o acceso a recursos exclusivos) o con diferenciación (producir algo distinto que la competencia, tener una buena marca o reputación y la innovación continua)

<sup>10</sup> Las barreras de entrada son obstáculos o desafíos que enfrentan las nuevas empresas o competidores que desean ingresar a un mercado específico. Estas barreras pueden dificultar o impedir que nuevas empresas entren en el mercado y compitan de manera efectiva.

<sup>11</sup> Software como servicio (SaaS) es un modelo de entrega de software en el que el software se aloja en la nube y se accede a él a través de internet. Los usuarios no necesitan instalar el software en sus dispositivos locales, sino que pueden acceder a él desde cualquier dispositivo con conexión a internet, pagando una tarifa por los servicios utilizados, con posibilidad de escalar a futuro conforme necesidades.

- Infraestructura informática y el uso servidores en la nube, pagando únicamente por los servicios que se utilizan.
- Software libre y gratuito<sup>12</sup> de alta calidad y cubriendo prácticamente todas las necesidades de una organización, al menos las más pequeñas.

En resumen, hoy día, cualquier empresa, independientemente de su tamaño y presupuesto, puede acceder similares servicios informáticos que sus competidores mayores.

Para ilustrar este cambio, basta con considerar que, hace veinte años, muy pocas empresas podían costear la creación de un sitio web de compras en línea. Incluso resultaba aún más complejo habilitar métodos de pago con tarjeta y establecer sistemas de entrega a domicilio.

En la actualidad, gigantes como Amazon y MercadoLibre ofrecen a todas las comercios la oportunidad de acceder a estas capacidades a costos relativamente bajos. Vender en línea ya no es un privilegio de unos pocos, sino una opción al alcance de cualquiera que lo desee.

En consecuencia, las ventajas competitivas que antes se obtenían mediante la aplicación de tecnologías de la información han desaparecido. Las organizaciones ahora compiten casi en igualdad de condiciones en este aspecto.

Si a esto le sumamos los cambios significativos en los comportamientos y expectativas de los consumidores, las alternativas se reducen a dos: o la empresa se adapta al nuevo entorno digital o enfrenta el riesgo de desaparecer.

El segundo impacto, por ende, resultó ser democratizador, beneficiando de manera casi equitativa a todas las organizaciones.

En algún momento de su trayectoria, todas las organizaciones, excepto aquellas que nacieron en la era digital, se enfrentaron a una decisión clave: continuar con sus métodos tradicionales de operación o dar el paso hacia la digitalización y la adaptación a nuevos paradigmas. En este contexto, por ejemplo, los consumidores ya no limitan su elección de compra exclusivamente a las tiendas físicas, e incluso en muchas ocasiones, consideran que no es su opción principal.

Muchas compañías han decidido adoptar la tecnología, fortaleciendo sus operaciones y convirtiéndose en entidades más grandes y poderosas que antes. Sin embargo, otras, incluso algunas que solían dominar sus industrias y jugar un papel importante en la economía global, han dejado pasar esta oportunidad. Hoy en día, estas empresas han desaparecido por completo o se encuentran en una posición mínima en comparación con su pasado.

---

<sup>12</sup> Software libre y gratuito son dos conceptos diferentes, aunque a veces se confunde, en especial por el uso de la palabra “free” que, en inglés, significa tanto libre como gratuito. El software libre es aquel que el usuario puede utilizar, copiarlo, modificarlo o distribuirlo libremente. Eso no implica que no deban pagarse costos por ejemplo por la implementación o por las modificaciones que se requieran.

Por el contrario, el software gratuito es aquel que los desarrolladores permiten utilizar, aunque no modificarlo, copiarlo o distribuirlo. Este uso gratuito puede, además tener limitaciones, por ejemplo, puede ser de gratis para uso personal, pero no si lo utiliza una empresa.

Podemos traer a colación algunos ejemplos paradigmáticos de empresas que no pudieron adaptarse a los cambios tecnológicos o, incluso, tuvieron la oportunidad de hacerlo, pero prefirieron no avanzar en ese sentido. Algunas de esas empresas hoy son parte del recuerdo:



**Kodak** se fundó en 1892 en los Estados Unidos. Durante décadas fue líder en la venta de cámaras y equipos para la fotografía. En prácticamente todos los destinos turísticos del mundo, había un stand de Kodak donde el público podía adquirir rollos fotográficos.

En un hito histórico de 1975, **Kodak desarrolló la primera cámara de fotos digital, aunque optó por no comercializarla.**

En ese momento, **su principal negocio seguía siendo la venta de rollos fotográficos, y estas cámaras digitales se percibían como una amenaza y se pospuso su lanzamiento.** Finalmente, las cámaras digitales de Kodak llegaron al mercado en 1991, pero para ese entonces, Fuji y Sony ya también vendían sus dispositivos.

Si bien Kodak logró liderar este segmento del mercado en algún momento, se encontró con una feroz competencia de marcas asiáticas, que ofrecían productos de mejor calidad y a precios más accesibles.

Esta situación llevó a Kodak a la bancarrota en 2010. Aunque la compañía se recuperó, incluso incursionando en la venta de teléfonos y cámaras digitales, nunca pudo recuperar completamente su antiguo esplendor.



**Blockbuster** fue fundada en 1985 en Texas, Estados Unidos. Esta cadena de alquiler de películas y videojuegos. Comenzó con el formato VHS y posteriormente se adaptó a los DVD y Blu-Ray. Rápidamente expandió sus operaciones a nivel global, llegando a contar con 9.000 tiendas en 27 países.

La propuesta de Blockbuster ofrecía una gran variedad de títulos a sus clientes. Si bien el número difería entre sus locales, algunos llegaban a tener 6.000 títulos o más. Brindaban diferentes modelos de suscripción para el alquiler de películas, series y videojuegos, dando flexibilidad a sus clientes en la forma en que disfrutaban del contenido en su hogar.

En un momento clave en el año 2000, **Blockbuster tuvo la oportunidad de adquirir una pequeña startup llamada Netflix por 50 millones de dólares.** Sin embargo, los ejecutivos de Blockbuster **decidieron no seguir adelante con la compra, considerando que el modelo de streaming en línea propuesto por Netflix no tenía un futuro prometedor.** Optaron por mantener su enfoque en tiendas físicas y copias en DVD de películas.

Hoy en día, Netflix se ha convertido en el servicio de streaming en línea más popular del mundo, con más de 220 millones de suscriptores en todo el planeta. En contraste, Blockbuster ha desaparecido, a excepción de una única sucursal que perdura en Oregon, Estados Unidos. Esta sucursal se mantiene gracias a los turistas que la visitan en busca de recuerdos y para revivir con nostalgia los días de gloria de la marca.

De manera irónica, Netflix lanzó una serie sobre Blockbuster en 2022, que sirve tanto como sátira sobre la cadena como un tributo a su legado en la historia del entretenimiento.



**Tupperware**, fundada en 1946, es una empresa icónica, conocida por sus envases plásticos herméticos, ligeros y duraderos. La marca Tupperware se convirtió en un término genérico para referirse a recipientes los plásticos que se utilizan para almacenar alimentos. En la actualidad, es común que los niños lleven sus almuerzos en "tapers" a la escuela, aunque utilicen en realidad envases de diversas marcas alternativas.

Tupperware también popularizó las "reuniones tupper" como una referencia a su modelo de negocio. En estas reuniones, distribuidores independientes, en su mayoría mujeres, invitaban a sus amigas a sus hogares para mostrarles los beneficios de los productos y, además, venderlos. Este modelo de venta directa, cara a cara, fue adoptado por muchas otras empresas, entre ellas Avon o Mary Kay, ambas empresas de cosméticos.

Sin embargo, fue precisamente esta forma de negocio lo que llevó a Tupperware a enfrentar dificultades financieras. Con el tiempo, **las personas perdieron interés en este tipo de reuniones de ventas en el hogar. Además, otras marcas competidoras comenzaron a comercializar productos similares, primero en grandes cadenas de supermercados y luego a través de ventas en línea.** A esto se sumó el aumento de los costos debido a la guerra en Ucrania y la creciente preocupación por el impacto ambiental de los plásticos utilizados en sus productos.

Como resultado de estos desafíos, la empresa se encontró al borde de la quiebra en 2023 en los Estados Unidos. Los propietarios de Tupperware están buscando adaptar la empresa, pero el futuro de la compañía es incierto. Tupperware, una vez un nombre emblemático en la industria de los envases, ahora enfrenta desafíos significativos para mantener su relevancia y sostenibilidad en un mundo de negocios en constante cambio.

Otro caso interesante para analizar son los denominados **"Asesinos de categorías"**, una expresión que se utiliza en el ámbito del marketing y la estrategia empresarial para describir a una empresa que es altamente eficiente en la eliminación o desplazamiento de competidores en una categoría de productos o servicios específica. Dicho de otro modo, se destaca tanto en su sector que mata a la competencia. Estas marcas suelen disponer de grandes espacios comerciales donde los clientes encuentran toda una gama de productos, que, incluso, pueden ser de diferentes marcas. **Toys "R" us** y **RadioShack** son ejemplos de estas empresas.

Toys 'R' Us, fundada en 1948, es una cadena de tiendas jugueterías con una extensa variedad de juegos y juguetes de todos los tipos y para todas las edades. Por otro lado, RadioShack, establecida en 1921, se especializa en productos electrónicos, ofreciendo desde teléfonos celulares y equipos de música, hasta pilas y piezas de repuesto. Ambas empresas tienen presencia global, con numerosas sucursales en varios países, siendo en Estados Unidos donde están sus principales locales.

Sin embargo, estos gigantes minoristas se han enfrentado a un desafío importante en la era del comercio electrónico. En el pasado, la idea de una tienda que ofreciera una amplia gama de productos en una sola ubicación era un recurso invaluable para los compradores. Pero en la actualidad, esta necesidad ha disminuido considerablemente. Internet y Amazon han opacado la variedad y conveniencia que ofrecían estas tiendas físicas. La comodidad de comprar en línea ha cambiado la dinámica del comercio minorista.

A pesar de que la atención y el asesoramiento personalizado todavía son valorados por muchos consumidores, estos beneficios ya no justifican los costos asociados con las enormes superficies que solían ocupar estos negocios. **Sears**, otra icónica tienda departamental de Estados Unidos fundada en 1886, es un nuevo ejemplo de grandes tiendas víctimas de la incapacidad para competir con el auge del comercio minorista en línea, terminando con su quiebra.

La lista podría seguir indefinidamente. Es interesante destacar cómo las nuevas tecnologías han cambiado no solo los hábitos de consumo masivo, sino también costumbres que antes se consideraban profundamente arraigadas en la sociedad, como la tradición de visitar centros comerciales o grandes tiendas en busca de variedad de productos. Estos patrones también están experimentando modificaciones significativas.

En los Estados Unidos, los grandes shoppings malls fueron un símbolo del estilo de vida americano durante décadas. En el pasado, la visita a centros comerciales o grandes almacenes era una actividad social común, un lugar donde las personas pasaban tiempo explorando una variedad de productos, disfrutando de entretenimiento, y hasta compartiendo momentos con amigos y familiares. Sin embargo, con la aparición de las compras en línea, la conveniencia de comprar desde casa y la amplia disponibilidad de información en línea sobre productos y precios, esta tradición ha comenzado a cambiar.

Según la National Retail Federation, el número de centros comerciales en Estados Unidos ha disminuido de 11.000 en el 2000, a 9.000 en 2023. El 12% de los centros comerciales en Estados Unidos están en riesgo de cerrar en los próximos cinco años. El proceso de visitar un centro comercial, que además solía implicar encontrar estacionamiento y esperar en largas filas en las cajas para pagar, ha dejado de resultar atractivo para muchas personas. En cambio, cada vez más personas encuentran la comodidad del comercio en línea, donde, además, suelen encontrar mejores precios y promociones.

En respuesta a esta tendencia, los centros comerciales que aún se mantienen en pie se han visto obligados a realizar inversiones significativas en tecnología y a diversificar sus servicios. Han incorporado espacios dedicados a la salud y el bienestar, opciones de entretenimiento, áreas de coworking y tiendas minoristas especializadas para ofrecer una experiencia de compra más atractiva para público. Incluso algunos de los locales más grandes que anteriormente eran ocupados por cadenas comerciales ahora se han convertido en centros de distribución y entrega de productos adquiridos en línea.

Estos cambios reflejan la adaptación de los centros comerciales a las nuevas preferencias y necesidades de los consumidores, en una era en la que el comercio en línea ha transformado radicalmente la forma en que compran y experimenta el mundo del consumo.

Los ejemplos mencionados resaltan claramente la imperativa necesidad de adaptarse a los cambios tecnológicos. En 1963, Leon C. Megginson, un profesor de economía de la Universidad Estatal de Luisiana (EE. UU.) citó una frase del libro “El origen de las especies” de Charles Darwin que decía: *“No es la especie más fuerte la que sobrevive, ni la más inteligente, sino la que mejor responde a los cambios”*<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> En realidad, la frase no pertenece a la mencionada obra de Darwin, publicada en 1859, sino que es un excelente resumen de sus teorías evolucionistas. La frase también ha sido utilizada por otros autores, como el autor estadounidense Alvin Toffler en su libro “La tercera ola” de 1980. Toffler utilizó la frase para explicar cómo las sociedades deben adaptarse a los cambios rápidos de la tecnología

En la actualidad, podríamos reinterpretar esta cita como: **“No son las empresas más grandes y exitosas las que sobrevivirán, sino aquellas que mejor se adapten a los cambios tecnológicos”**.

Es importante destacar que esta premisa no se limita únicamente a las grandes empresas. La pandemia, entre otros factores, ha impulsado una rápida aceleración de los cambios en todas las organizaciones, incluyendo las pequeñas y medianas empresas (PyMES). Las PyMES que antes dependían en gran medida de las ventas físicas y de modelos comerciales tradicionales se vieron forzadas a adoptar tecnología a un ritmo vertiginoso. Durante los períodos de confinamiento, la opción era adaptarse al comercio en línea o enfrentar el riesgo de cierre. Aquellas empresas que no pudieron adaptarse con rapidez a estos cambios probablemente ya no existen en la actualidad.

Pero, aun sin pandemia, las PyMES y los negocios barriales siguen adoptando tecnología. Es probable, por ejemplo, que los consumidores dejen de ir a negocios que no acepten pagos con QR. Parte por la comodidad, parte porque la gente, en especial los jóvenes, prefieren no manejar efectivo. Es importante destacar que, cuando la mayor parte de los comercios de un tipo o de un barrio aceptan una tecnología, como el caso de los pagos móviles, esto comienza a dejar afuera del circuito comercian a aquellos negocios más rezagados.

## Nuevas oportunidades en la era digital

A pesar de un panorama inicialmente pesimista, es importante destacar un aspecto muy alentador que aún no hemos abordado. La incorporación de tecnología no solo nos permite mantenernos a flote, sino que también abre la puerta a oportunidades de crecimiento y a nuevos negocios.

En primer lugar, la tecnología brinda acceso a un enorme grupo de consumidores que actualmente realizan transacciones a través del comercio electrónico y los pagos digitales. Estos consumidores no tienen barreras geográficas. Se puede vender a cualquier parte del país o del mundo. En otras palabras, si mi negocio cuenta con una presencia digital, aumentan significativamente las probabilidades de ventas, incluso compitiendo con empresas mucho más grandes o mejor ubicadas geográficamente.

Hay un incentivo adicional para incorporar tecnología y soluciones que digitalicen el negocio en la actualidad: es mucho más económico y sencillo que hace solo unos pocos años. Incluso es posible hacerlo utilizando herramientas gratuitas. En la actualidad, podemos establecer un pequeño emprendimiento comercial sin la carga de costos fijos, aprovechando herramientas que, al menos para proyectos de pequeña escala, son gratuitas.

Un microemprendimiento, o un negocio que recién se inicia, podría ingresar en el mundo de las ventas por internet de manera gratuita simplemente usando los siguientes servicios:

1. Redes sociales para la promoción del negocio y los productos.				
2. Formularios en línea para recibir pedidos.	 Microsoft forms	 Google forms		
3. Una billetera virtual con servicios de link de pagos para poder cobrar.	 mercado pago	 ualá		
4. Canales de contacto para responder a las preguntas de los clientes y dar soporte de ventas.				
5. Una servicio de correo o mensajería para enviar los productos.				

Este abanico de soluciones gratuitas y ampliamente extendidas, tan reconocidas que basta un ícono o un logo para saber de qué se tratan, permiten la creación y operación de un emprendimiento sin las barreras económicas que antes podían dificultar el acceso a la tecnología. La democratización de estas herramientas brinda oportunidades a emprendedores y pequeñas empresas para competir en el mundo digital de manera efectiva y rentable, al tiempo que les permite adaptarse a las cambiantes demandas de los consumidores.

Un último aspecto para subrayar es la aparición de nuevos negocios digitales. Las Fintechs<sup>14</sup>, tan solo como un ejemplo representativo de empresas que han surgido y prosperan gracias a la tecnología, evidencian el cambio de paradigma en los servicios financieros. Incluso prácticas empresariales tradicionales, como los modelos de suscripción, han experimentado mejoras significativas gracias a las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Durante el desarrollo del libro se irán ampliando los casos y ejemplos.

Resulta esclarecedora la imagen que se presenta a continuación, ya que no solo proporciona una visión descriptiva de la situación y los caminos posibles, sino que también destaca la orientación de este libro al abordar la dualidad entre los riesgos asociados a no abrazar la transformación digital y los beneficios fundamentales que trae llevarla a cabo:



*Figura 1: Adaptarse, incorporar tecnología para crecer o desaparecer.  
Dos caras de una misma moneda.*

En resumen, la transformación digital del negocio cumple dos roles fundamentales. En primer lugar, permite mantenerse operativo en un entorno cada vez más digitalizado y competitivo. Por otro lado, abre nuevas posibilidades que permiten al negocio prosperar y crecer en nuevos escenarios. En esencia, esta transformación no solo posibilita la supervivencia, sino que también desbloquea el potencial para el éxito y la innovación en un mundo impulsado por la tecnología.

<sup>14</sup> El término "Fintech" se deriva de la combinación de las palabras "finanzas" y "tecnología", y se refiere a un sector que utiliza tecnología para mejorar y automatizar los servicios financieros. Estos "bancos digitales" no tienen sucursales, ni cajeros automáticos, pero aun así aprovechan la tecnología para ofrecer una amplia gama de servicios financieros, como billeteras electrónicas, medios de pago digitales, préstamos, plataformas de inversión, seguros basados en datos, entre otros.

## Transformación digital de los profesionales

No cabe duda de que la transformación de las organizaciones implica también la “digitalización” de quienes las gestionan y administran. El principio de "adaptarse o desaparecer" se aplica tanto a las empresas como a los profesionales que colaboran con ellas.

No existe hoy día un contador que vaya a la empresa a buscar el talonario de facturas para poder elaborar el diario de IVA. No existe tampoco quien no comprenda que un cupón de una transferencia, en papel o mostrado desde un celular, tiene el mismo valor que un billete. Es difícil que un sector no responda a un requerimiento simplemente porque este fue por WhatsApp en lugar de un memo firmado. Es raro que el área de recursos humanos de una organización pegue sus avisos con chinchas en la cartelera que esta junto a la máquina de café.

Una vez más, nos enfrentamos a un doble escenario. Los profesionales en ciencias económicas, así como los especialistas en tecnología, deben asimilar los conceptos de la transformación digital por dos razones fundamentales:

1. **Para su propio desempeño profesional:** Es esencial que comprendan y utilicen las nuevas tecnologías que no solo cambian, sino que también potencian sus funciones. Plataformas como WhatsApp se han convertido en mecanismos rápidos y efectivos para atender a los clientes. Las teleconferencias ofrecen una alternativa válida para evitar tiempos de traslado. Herramientas como ChatGPT y otras inteligencias artificiales pueden ser aliadas valiosas en la preparación de informes o el análisis de datos en Excel. La recepción de información en formato digital no solo ahorra costos y tiempos, sino que también posibilita la auditoría completa de archivos mediante programas informáticos, en lugar de depender de muestras parciales y pesquisas manuales como en el pasado.
2. **Para liderar la iniciativa de transformación digital en las organizaciones:** Los primeros pasos hacia el cambio digital pueden ser impulsados por inquietudes provenientes de contadores, licenciados en administración, gerentes e incluso del personal administrativo. Implementar opciones como el cobro con MercadoPago, por ejemplo, no requiere necesariamente habilidades técnicas avanzadas, sino más bien establecer procedimientos administrativos y adoptar medidas sencillas de implementar. Es clave que los profesionales en ciencias económicas lideren y faciliten este proceso de cambio en sus respectivas organizaciones.

Esto no quita que, conforme se avance en cambios más profundos, sea altamente probable que en algún momento necesiten especialistas de otras áreas, por ejemplo, informáticos o expertos en marketing digital para aspectos específicos.

Pero también los profesionales se enfrentan, inevitablemente, a un mercado competitivo donde las habilidades digitales y los conocimientos sobre nuevos modelos de negocios se vuelven vitales para mantenerse actualizado y competitivo.

Y estos puntos se trasladan de manera directa a las universidades y centros de formación. Las primeras, deben comprender que el mundo laboral cambió y formar a los nuevos profesionales en las habilidades necesarias que demandan nuevos desafíos. Los segundos, probablemente reciban profesionales interesados en capacitarse y actualizarse en temas de tecnología.

Desde luego que también hay cambios para los profesionales en informática. Aparece en un escenario de constante evolución en el cual la implementación de transformaciones digitales no siempre implica el desarrollo de un software personalizado. De hecho, a medida que la tecnología avanza, es cada vez más factible que las organizaciones aprovechen ecosistemas ya existentes y prescindan del uso de software propietario.

Tomemos como ejemplo un pequeño negocio que vende comida para mascotas. En este caso, todas las necesidades comerciales podrían ser satisfechas utilizando plataformas como MercadoLibre/MercadoPago para vender y cobrar y alguna red social para promocionar los productos.

Los profesionales en informática deben ir más allá de simplemente comprender las tecnologías. También deben adentrarse en la comprensión de las dinámicas y necesidades específicas de las organizaciones. La capacidad de proporcionar soluciones híbridas y flexibles se vuelve clave. Estas soluciones no solo deben basarse en conocimientos técnicos informáticos, sino que también deben adaptarse a la naturaleza única de cada empresa.

En este contexto, los profesionales informáticos se convierten en facilitadores y asesores estratégicos. Deben comprender cómo funciona el negocio de la organización a la que están asesorando y estar capacitados para evaluar cuáles son las mejores opciones disponibles en el mercado y que cosas no existen y deben desarrollarse. La solución final debe estar alineada con los objetivos y las características de la organización.

La versatilidad y la capacidad para colaborar con otras áreas, como la gestión empresarial, son cada vez más valiosas en un entorno donde la integración de tecnologías preexistentes es una tendencia en crecimiento. Capacitarse en temas vinculados con la administración es cada vez más importante. Los profesionales en “tecnología y negocios” son cada vez más demandados.

También hay que destacar la importancia de los actuarios y otras profesiones relacionadas con los cálculos matemáticos y la elaboración de modelos económicos y estadísticos en el contexto de la inteligencia artificial (IA). Estos profesionales desempeñan, además, un papel fundamental en la programación y entrenamiento de robots y sistemas inteligentes.

La inteligencia artificial se sustenta en algoritmos complejos y modelos estadísticos avanzados para aprender patrones, tomar decisiones y realizar tareas específicas. Los actuarios, con su experiencia en el análisis de riesgos y la modelización matemática, son esenciales para el desarrollo y mejora de estos algoritmos.

Además, estos profesionales aportan su conocimiento especializado en la gestión de datos y la interpretación de resultados, contribuyendo así a la creación de sistemas de inteligencia artificial más precisos y eficaces. Su capacidad para comprender y anticipar patrones financieros y riesgos los convierte en figuras clave en la implementación exitosa de soluciones basadas en inteligencia artificial en diversos campos, como seguros, finanzas y planificación estratégica.

Los economistas también desempeñan un papel fundamental en la transformación digital. El análisis de grandes volúmenes de datos para la toma de decisiones, la construcción de modelos económicos, de tableros de comando, la evaluación de relaciones costo-beneficio, el análisis del retorno de la inversión y la evaluación del impacto económico son solo algunos de los temas centrales en este proceso de transformación.

Los contadores, por su parte, necesitan comprender los nuevos modelos de negocio de modo de poder diseñar procesos y controles. Además, su tarea ha cambiado significativamente, con herramientas que facilitan y potencian la profesión. A modo de ejemplo, podemos mencionar algunos de los cambios en la profesión a partir de la digitalización de las operaciones:

- La importancia de la presencialidad está disminuyendo progresivamente. La información ya no requiere ser consultada en libros, registros o documentos físicos de la organización. Los archivos son digitales y pueden enviarse por correo electrónico, e incluso consultarse directamente desde la nube o mediante acceso remoto a los sistemas de la empresa.
- En el pasado, la información esencial para la toma de decisiones estaba vinculada a los cierres periódicos. Los balances se presentaban anualmente, y otros datos, como las ventas, se actualizaban mensualmente. En la era actual, los sistemas nos brindan la capacidad de acceder a información en tiempo real, facilitando la toma de decisiones. Por ejemplo, ahora podemos conocer las ventas de cada sucursal de la empresa del día anterior.

La presencia del “big data” y la analítica de datos no solo posibilita la gestión, procesamiento y análisis de datos generados internamente por los sistemas de la organización, sino que también permite abordar fuentes externas de información, como las métricas de plataformas de comercio electrónico o las opiniones de los clientes en redes sociales. Esto posibilita tomar decisiones informadas con una precisión mucho mayor.

- En concordancia con lo anterior, hace no tantos años atrás, era frecuente que las empresas cerraran todo un día para realizar el recuento de inventario. Hoy día sabemos en tiempo real donde está cada producto que vende la compañía.
- Las auditorías de archivos digitales representan un cambio significativo en comparación con la verificación de documentos en formato papel. La capacidad para leer y procesar facturas y otros archivos físicos es limitada, y el éxito dependía no solo de la pericia del auditor, sino también de la eficaz constitución de la muestra de papeles a revisar, partiendo de la premisa de que resultaba imposible revisar todos los documentos. En el caso de la documentación digital, la auditoría puede llevarse a cabo mediante programas informáticos que analizan la totalidad de los registros en cuestión de minutos.

Las inteligencia artificial integrada, no solo a los software de auditoría, sino a los propios archivos transaccionales, otorga a los contadores nuevas herramientas y posibilidades de control sobre las operaciones incluso en tiempo real. Hoy día es posible detectar un posible fraude en una transacción y disparar alertas o pausarla hasta tanto se investigue.

- La presentación de documentación a la AFIP y otros organismos se realiza en formato digital, interactuando con las diferentes plataformas de servicios digitales en línea. Los pagos que deban realizarse obviamente son digitales, permitiendo en muchos casos el uso de billeteras electrónicas.
- En el mismo sentido, la AFIP y otros organismos de contralor han reemplazado una buena parte de las inspecciones físicas, por fiscalizaciones electrónicas, en donde se le pide al contribuyente que aporten la documentación objeto de la verificación.

Finalmente, no puede dejarse de mencionar un punto de debate, pero también de relevancia, que es el trabajo remoto. Anteriormente, si solicitaban información como las ventas de una sucursal específica, era necesario estar en la oficina, acceder a los sistemas corporativos, imprimir el informe y entregarlo en persona. Incluso para realizar un pago, el tesorero debía estar físicamente presente para firmar el cheque.

En la actualidad, todas estas tareas, y muchas más, se pueden llevar a cabo de forma remota, incluso desde un dispositivo móvil. Esto conlleva beneficios evidentes, pero también desafíos.

El estudio contable, ligado a una oficina está perdiendo relevancia. Los documentos en papel y que requerían de un espacio y muebles especiales para almacenarlos, ahora se han convertido, mayoritariamente, en archivos digitales. La obligación de que un cliente visite la oficina del contador ha disminuido significativamente. Las reuniones en persona han sido reemplazadas por videoconferencias. En la actualidad, no solo es factible, sino también más práctico y económico operar desde casa. Incluso los estudios contables más grandes, que albergan a decenas de profesionales, han reducido la necesidad de contar con espacios fijos para oficinas, ya que ahora se utilizan de manera rotativa.

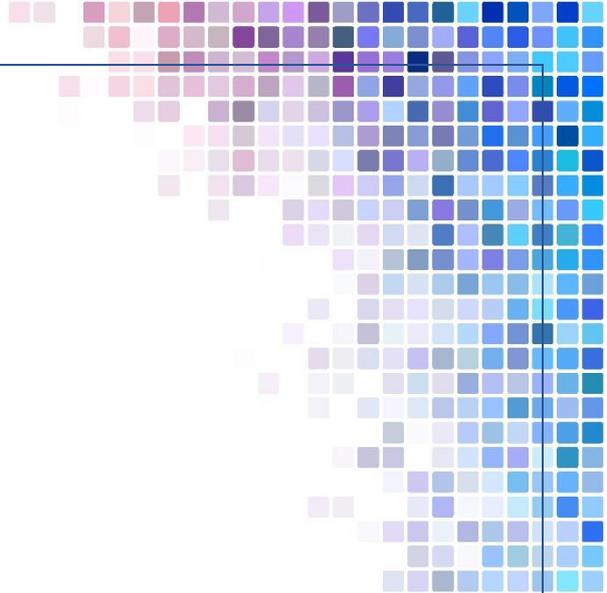
No son pocos los profesionales independientes que “trasladan su oficina” a espacios abiertos afuera de la ciudad, a un club, a una cafetería o que prefieren trabajar desde un parque o un bar con terraza frente al río. Incluso en casos donde sea necesario, existen espacios de coworking disponibles para alquilar cuando sea necesario.

Un desafío primordial está relacionado con cuestiones vinculadas al horario de trabajo y a separar el trabajo de la vida personal. La disponibilidad las 24 horas del día, independientemente de la ubicación, puede implicar que el trabajo nunca se detenga. Al respecto, países como Francia han implementado leyes estrictas que prohíben a las empresas contactar a sus empleados fuera del horario laboral. Sin embargo, estas regulaciones no suelen aplicarse a los profesionales independientes.

Por otro lado, esta aparente esclavitud tiene su contraparte, y el trabajo remoto se percibe como un beneficio. La capacidad de trasladarse a cualquier lugar en cualquier momento, sabiendo que cualquier asunto que requiera atención urgente puede resolverse sin necesidad de presencia física, brinda una flexibilidad apreciada. Para muchos profesionales, esto ha ampliado significativamente sus momentos de ocio. Antes, las vacaciones largas, o la ausencia en momentos críticos de la oficina, podrían haber sido problemáticas. Hoy en día, estos aspectos se gestionan de manera más fluida. No importa donde está físicamente la persona si, en definitiva, puede ocuparse de resolver un problema o de realizar un pago.

Hoy día es frecuente observar a personas trabajando desde un chiringuito en la playa. Y quienes lo ven muchas veces piensan si esta persona no se está perdiendo la esencia fundamental de unas vacaciones, que deberían ser momentos para descansar y disfrutar del mar, la familia y los amigos. Sin embargo, al considerar la posibilidad de una oficina móvil, reflexionamos sobre la idea de que, de no ser por esta opción, esa persona tendría solo unos pocos días de descanso y luego debería regresar a su oficina en el centro de la ciudad, viendo el mar solo a través de su protector de pantalla.

Hay quienes pueden pasar todo el verano trabajando en una ciudad costera, dedicando algunas horas diarias a sus responsabilidades laborales. Para sus clientes, la ubicación desde la cual atienden sus operaciones es irrelevante y desconocida. Este fenómeno también es transformación digital de las profesiones.



## APUNTE 2: TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS NEGOCIOS

En el apunte anterior, destacamos la idea de que la digitalización de los negocios no solo es necesaria para sobrevivir, sino que también brinda la oportunidad de obtener beneficios. Algunos tangibles y directos, otros intangibles. Algunos de estos beneficios son en aumento de ventas por el comercio electrónico que, aun sin pandemia, mantiene niveles de actividad récord; la reducción de costos operativos; el aumento de la productividad; la simplificación de procesos; la capacidad de llegar a un número cada vez mayor de posibles consumidores; la fidelización de clientes y mejoras en la toma de decisiones, entre otros.

### ¿A qué llamamos transformación digital de los negocios?

La primera cuestión que debemos abordar es la definición del término "negocios". Según la Real Academia Española, el término "negocios" tiene seis acepciones, de las cuales dos son de particular interés para comprender el contenido de este libro: "*Local en que se negocia o comercia*" y "*Utilidad o interés que se logra en lo que se trata, comercia o pretende*".

La primera de estas definiciones es, probablemente, la más comúnmente utilizada. Para la mayoría, un negocio se refiere al establecimiento físico donde se lleva a cabo la compraventa de bienes o servicios. La panadería del barrio es un ejemplo de negocio, al igual que una ferretería, o la zapatería de la esquina.

Ciertamente, en el libro, nos referiremos a estos tipos de negocios en numerosas ocasiones. Por ejemplo, analizaremos cómo algunos negocios tienen horarios de atención reducidos o cómo pueden atraer a más clientes mediante el uso de medios de pago digital.

Sin embargo, al hablar de la transformación digital de los negocios, la segunda definición es más adecuada. Ya no está atada a un espacio físico, sino a un propósito de la organización. Mientras que una empresa comercial puede centrar su interés en generar ingresos mediante la venta de productos o servicios, un hospital, por otro lado, busca curar a las personas. El negocio de la primera estará orientado a la compra y venta eficiente, mientras que el de la segunda se centrará en aplicar las mejores terapias. En el caso de una ONG, su negocio puede consistir, por ejemplo, en concientizar a la mayor cantidad posible de ciudadanos sobre algún tema.

Es decir, cuando hablamos de transformación digital del negocio no hablamos de convertir al negocio en tanto local físico, sino a modificar el modo en el que opera una organización para lograr su propósito.

Hecha esta aclaración nos permite entonces definir qué es la transformación digital de los negocios. Si contamos los libros y los sitios web, son decenas las definiciones que podemos encontrar. Algunas más precisas que otras, pero, rondan la misma idea: **transformar a la organización mediante la adopción de diferentes tecnologías.**

Utilizaremos como referencia que definición nos brinda el ChatGPT: “La transformación digital de los negocios, a menudo llamada simplemente “transformación digital”, se refiere a la integración y adopción de tecnologías digitales avanzadas en todas las áreas de una empresa para cambiar fundamentalmente la forma en que opera y ofrece valor a sus clientes. Implica una reevaluación y reestructuración de procesos, estrategias y modelos de negocio para aprovechar al máximo las oportunidades que brinda la tecnología digital.”

Al desglosar esta definición, se observa una focalización en tres temáticas fundamentales: la tecnología, el cambio cultural de la organización y la y ofrecer valor a la experiencia del cliente. Además, de estas tres ideas principales emergen otros conceptos subyacentes que están interrelacionados con los mencionados anteriormente.

La siguiente figura ilustra el concepto.

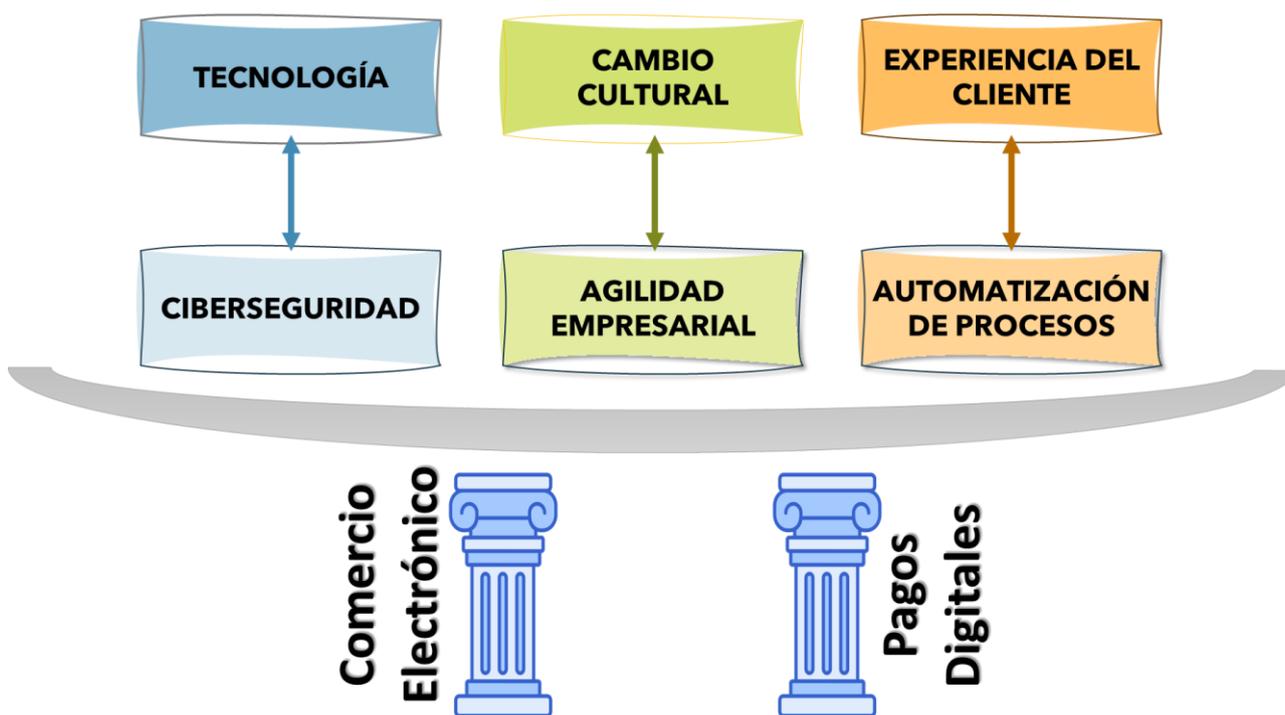


Figura 2: Claves y pilares de la transformación digital

- **Tecnología:** La definición misma de transformación digital lleva implícita la idea de utilizar tecnología para digitalizar procesos. Esta tecnología puede manifestarse de múltiples maneras. Pero ejemplo, a través de la incorporación de nuevo software; la implementación de plataformas de comercio electrónico o de pagos digitales; el desarrollo de aplicaciones para la interacción de clientes desde dispositivos móviles; o a la creación de sitios web.

Pero también, para las organizaciones que ya están en este primer estadio, puede significar dar un salto más allá, al integrar el análisis de grandes volúmenes de datos, la inteligencia artificial, la computación en la nube, el internet de las cosas (IoT), los chatbots, la impresión 3D, la automatización y la realidad virtual. La premisa fundamental es que la tecnología genera eficiencia, aumenta la productividad y facilita la toma de decisiones, aunque estos beneficios no sean uniformes en todos los casos.

A medida que las organizaciones dependen cada vez más de la tecnología y los datos digitales, también se vuelven más vulnerables a las amenazas cibernéticas. Los ciberdelincuentes pueden aprovechar las brechas de seguridad para robar datos sensibles, interrumpir operaciones comerciales y ocasionar daño financiero y reputacional. Por lo tanto, la **ciberseguridad**<sup>15</sup> se convierte en una prioridad para proteger los activos digitales y garantizar la continuidad de las operaciones.

- **Cambio Cultural:** La incorporación de tecnología carece de sentido si la organización no está dispuesta a modificar sus procesos y piensa continuar operando bajo los mismos paradigmas del pasado. La transformación digital exige que la compañía se adapte a un entorno en constante cambio, con nuevas demandas del mercado y de sus clientes. Este cambio cultural es ineludible para aprovechar plenamente las ventajas de la digitalización. En general, las organizaciones se tornan más **ágiles y flexibles**, para adaptarse a una actualidad cambiante, en permanente evolución y con innovaciones frecuentes.
- **Mejora de la Experiencia del Cliente:** El cliente ocupa actualmente un lugar central en operatoria organizacional. La experiencia de compra presencial, por ejemplo, debe ser renovada y satisfactoria, aportándole un valor que esté a la altura de sus expectativas.

En algunas tiendas físicas, por ejemplo, en lugar de tener todos los productos en exhibición, optan por tener solo alguna muestra y luego muestran el catálogo completo a través de fotos digitales. ¿Qué valor le aporta mostrarle una imagen a un cliente que se tomó la molestia de desplazarse hasta una tienda física? Seguramente su experiencia de compra resulte frustrante. Y en el otro extremo... si en el catálogo en línea no le doy especificaciones necesarias o no le muestro fotos de los detalles... ¿Cómo se sentirá en comprador al sentir que debe ir a la tienda para resolver sus dudas?

Lo mismo sucede con las tareas repetitivas y tediosas, como completar formularios. La **automatización de procesos** es de gran ayuda. Por ejemplo, al comienzo de cada mes, realizamos una serie de transferencias bancarias para pagar expensas, seguros, cuotas y servicios. Si el servicio de homebanking permite repetir transferencias de meses anteriores o presenta automáticamente los servicios a vencer con sus montos, esto, sin lugar a duda, agrega valor al sistema y mejora la experiencia del cliente.

---

<sup>15</sup> La ciberseguridad es la práctica de proteger los sistemas informáticos, la información y los datos de los ataques cibernéticos. Los ataques cibernéticos pueden ser llevados a cabo por individuos, grupos u organizaciones con el objetivo de robar información, dañar sistemas o interrumpir operaciones. El uso de contraseña y autenticación segura, uso de antivirus, uso de software de detección de intrusiones, encriptado de información sensible, políticas de resguardo (backups), concientización del personal en uso seguro del hardware y software, son algunas de las prácticas habituales en las que se centra la ciberseguridad.

El **comercio electrónico** y los **pagos digitales**, temas que abordaremos en profundidad en los próximos apuntes, se convierten en pilares fundamentales de la transformación digital. De nada serviría avanzar en digitalizar las operaciones de un negocio si las más importantes, como son la compraventa y los pagos, debieran ser físicos y requerir el contacto presencial entre comprador y vendedor.

Es importante subrayar que la digitalización de los negocios no es una idea concreta, sino más bien un conjunto de objetivos, a los que una organización apunta para mejorar sus operaciones y obtener diferentes beneficios. Estos objetivos no pueden lograrse todos juntos de la noche a la mañana, sino de manera gradual. Cada organización parte desde diferentes puntos de partida y busca alcanzar distintas metas, las que, además, irá alcanzando por etapas.

La velocidad y el alcance de la transformación digital también serán decisiones internas, determinadas por los beneficios que cada etapa aportará a la organización. Es un proceso evolutivo en el que las empresas avanzan adaptándose a su propio ritmo y según sus necesidades específicas.

Además, es esencial comprender que la digitalización varía según el sector. No es lo mismo digitalizar operaciones en el ámbito judicial, educativo, cadenas minoristas, supermercados, banca o servicios financieros. Aunque todos pueden llevar a cabo procesos aparentemente similares, los enfoques y los resultados son diferentes, dependiendo de la industria y sus características particulares. Cada sector enfrenta sus propios desafíos y aprovecha sus oportunidades específicas en el proceso de digitalización.

## Organizaciones Ágiles

Es innegable que la adopción de tecnología tiene el poder de transformar radicalmente una organización. De empresas conservadoras que atienden a mercados y consumidores tradicionales, pasamos a compañías dinámicas que operan en entornos en constante cambio, respondiendo a nuevas demandas de sus clientes y promoviendo formas innovadoras de comercializar sus productos o servicios.

Las formas de organización empresarial tradicional, con estructuras piramidales, decisiones centralizadas y procesos rígidos y estandarizados, a menudo se enfrentan con dificultades para adaptarse a los escenarios actuales.

Consideremos, por ejemplo, un banco. Sus procesos son rigurosos y, muchos de ellos, basados en firmar papeles y en realizar trámites en la sucursal bancaria. Del otro lado, han surgido las fintech, que permiten abrir cuentas bancarias desde el celular y operar productos financieros de manera virtual. Ante este escenario, los bancos tradicionales han tenido que ajustar y flexibilizar su operatoria, incluso modificando sucursales, algunas de las cuales ya no cuentan con cajas, ni personal de atención comercial.

Empresas como Apple, Google y otras del sector tecnológico necesitan moverse rápidamente en un entorno dinámico y altamente competitivo. La toma de decisiones, como lanzar un producto o realizar una actualización de software, no puede depender de una decisión tomada en directorio de la compañía o de los jefes de alto nivel. Los grupos deben contar con autonomía, y si se requiere agregar una nueva funcionalidad para dar más seguridad a Gmail, esa decisión debe ser ágil y rápida.

Es por eso por lo que cada vez más empresas adoptan modelos ágiles para su gestión y estructura organizativa. Scrum y Kanban son dos de los modelos más utilizados, aunque por supuesto hay otros.

El primero se utiliza especialmente para el desarrollo de software, aunque también puede utilizarse en otras áreas. Básicamente divide un proyecto (o un software) en sprints, o ciclos de trabajo, que duran de dos a cuatro semanas cada uno. En cada ciclo se realizan un número acotado de acciones parciales, seleccionadas y priorizadas de antemano. Cuando se finalizan los sprints, la tarea queda completada<sup>16</sup>.

Las ventajas de este fraccionamiento son dos. Primero que es posible encara aquellas acciones más urgentes primero, teniendo resultados sin tener que esperar a finalizar todo el proyecto. La otra ventaja es que, si surgen modificaciones, ya sea por decisiones internas o por cuestiones vinculadas a cambios en el entorno, estos son relativamente fáciles de incorporar. Si pensamos en un software, este se va desarrollando por etapas y en cada sprint se le van agregando mejoras y nuevas funcionalidades. El software puede utilizarse tempranamente, sin necesidad de esperar a que este completo, y va acompañando los cambios que surjan.

---

<sup>16</sup> Para más información sobre el modelo scrum en el desarrollo de software puede consultarse mi libro “Apuntes de ingeniería de software” [click aquí](#)

Kanban utiliza un enfoque visual para la gestión del trabajo. En este caso los proyectos también se dividen en tareas. Cada nueva tarea que deba realizarse se anota en un tablero que le va dando seguimiento, desde que se inicia como pendiente hasta que esté concluida.

En estos modelos ágiles, las personas trabajan en grupos autogestionados siguiendo determinados roles. Además, hay una serie de artefactos que ayudan a darle apoyo y fluidez a la tarea, como por ejemplo reuniones cortas diarias.

Las clave de los modelos ágiles son, principalmente, la flexibilidad y la toma de decisiones descentralizadas. El trabajo en equipo y con tareas muy puntuales y de corta duración, permite que este pueda cambiar fácilmente de objetivo ante cambios del entorno empresarial. Además, los equipos se autorregulan y pueden tomar decisiones respecto del rumbo del proyecto o de las prioridades de las tareas, sin necesidad de esperar a que la pirámide de la organización decida.

En este libro no nos adentraremos en detalles sobre los modelos ágiles. De hecho, para quien quiera profundizar sobre estos temas, existe abundante bibliografía e, incluso, excelentes sitios web sobre la temática. En este apunte, y solo a modo de introducción, presentaremos un cuadro general para comprender algunas de las principales diferencias entre ambos tipos de organizaciones:

	Organización Tradicional	Organización Ágil
<b>Modelo de Negocio</b>	Basado en procesos y procedimientos formales y preestablecidos, que ya han sido probados en el tiempo y que se sabe que funcionan.	Negocios innovadores y disruptivos, que usualmente cambian el modo habitual de producir y vender bienes o servicios, aun arriesgando a que las nuevas modalidades de operar puedan experimentar dificultades.
<b>Procesos</b>	Estructurados, burocráticos e inflexibles a los cambios. Están destinados a garantizar la calidad y eficiencia operacional.	Ponen en foco en la simplicidad, en eliminar burocracias y en ser flexibles y adaptables a las demandas cambiantes del entorno.
<b>Innovación</b>	Priorizan la eficiencia de los procesos ya probados y de los costos conocidos, por sobre la innovación.	Innovación constante, para adaptarse el cambio, promoviendo mejoras y nuevas formas de operar.
<b>Estructura</b>	Jerárquica y con la toma de decisiones habitualmente en la punta de la pirámide.	Matricial y plana, dándole valor a entornos colaborativos, descentralizando la toma de decisiones y fomentando además el aprendizaje permanente.
<b>Cultura organizacional</b>	Conservadora, resistente al cambio y orientada hacia la estabilidad, sin tomar mayores riesgos operacionales.	Innovadora y flexible. Los empleados son escuchados y sus propuestas sobre cómo organizar el trabajo son valoradas. La prueba y error son aceptados.

**Cuadro 1:** Organizaciones tradicionales versus organizaciones ágiles

Es importante destacar que las organizaciones ágiles obtienen ventajas en determinados contextos, pero no en todos. Existen muchos escenarios en los que las organizaciones no necesariamente se enfrentan a situaciones de cambio permanente y, en estos, las empresas tradicionales logran mayores resultados. Por ejemplo, industrias altamente reguladas, como la farmacéutica, deben tener procesos muy estrictos para no caer en incumplimientos. Otro ejemplo son las empresas de servicios públicos, que operan en entornos estables y donde los procesos eficientes y probados suelen ser más efectivos que el cambio y la innovación.

El planteamiento sugiere que tanto la transformación digital como los principios de agilidad empresarial pueden no ser factibles de implementar en todo tipo de organizaciones, ya que algunas pueden desempeñarse mejor operando de manera tradicional. En tales casos, es crucial evaluar la conveniencia de emprender estos procesos, ya que forzar el cambio podría resultar contraproducente.

A modo de ejemplo, consideremos el caso de un quiosco que vende golosinas a los alumnos de una escuela. Dado que los estudiantes no suelen tener acceso a opciones de pago digital, imponer su uso podría ser ineficaz. Lo mismo ocurre en negocios dirigidos a brindar servicios especializados o vender productos al gremio, donde el asesoramiento personalizado, la inmediatez en conseguir el material o el repuesto, y la flexibilidad en los cambios de productos son insustituibles por las ventas en línea.

## Los cambios en los negocios digitales

Negocio digital no se limita a la mera venta por internet o al uso de códigos QR para realizar cobros. Más bien, los negocios digitales representan una alternativa distinta de operación que transforma de manera sustancial la modalidad tradicional de hacer negocios. En muchos casos, sirven como un canal adicional de ventas, pero en otros, evolucionan rápidamente hasta convertirse en el principal medio de comercialización, superando incluso a los locales físicos. Es importante señalar que algunas empresas han surgido directamente en el entorno digital y carecen de sucursales o de puntos de venta presenciales.

Es vital resaltar que todos los negocios operan actualmente en el contexto digital, aun cuando no dispongan de computadora. o si se trata de un negocio de barrio que atiende a los clientes cercanos y que solo permite pagos en efectivo. Ese local ahora compite con negocios digitales, ubicados en otras partes de la ciudad o del mundo, que tienen la capacidad de proveer los mismos productos a sus clientes. Vivimos en un entorno en el cual el comercio electrónico y los pagos digitales son una realidad, y cada vez más personas salen a realizar compras llevando consigo únicamente su celular, prescindiendo de la billetera.

Obviamente, los negocios digitales no son una réplica exacta de la operatoria física tradicional. Tienen sus propias reglas y condiciones. Aquí presentamos algunas características.

<b>NEGOCIO TRADICIONAL</b>	<b>versus</b>	<b>NEGOCIO DIGITAL</b>
<b>Comercio tradicional</b>		<b>Comercio Electrónico</b>
La transición del comercio tradicional al comercio electrónico es una tendencia en crecimiento. Los consumidores han adoptado la costumbre de adquirir una amplia variedad de productos en línea.		
El canal virtual, que comenzó representando un pequeño porcentaje de las ventas, se vuelve cada vez más importante, superando incluso al canal físico en determinados rubros, zonas geográficas y rangos etarios.		
<b>Horario limitado</b>		<b>Atención 24 x 7 x 52</b>
La gran mayoría de las tiendas físicas tienen horarios de atención comerciales limitados. Paradójicamente, estos horarios a menudo coinciden con las horas en que los consumidores están trabajando. Por otro lado, los marketplaces <sup>17</sup> y los canales de venta automatizada en línea		

<sup>17</sup> Un marketplace es una plataforma online que conecta a compradores con vendedores para realizar una transacción comercial. Es una especie de centro comercial online en el que se pueden encontrar una amplia variedad de productos y servicios de diferentes marcas y vendedores. Los marketplaces funcionan como intermediarios entre los compradores y vendedores. Los compradores pueden encontrar una amplia variedad de productos y servicios en un solo lugar, y los vendedores pueden llegar a un público más amplio. Amazon y MercadoLibre son dos conocidos ejemplos.

están disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que permite a los clientes realizar sus compras desde cualquier ubicación y en el momento que les resulte más conveniente, incluso mientras están trabajando.

Como contrapartida, este beneficio para los compradores presenta un desafío que a veces resulta difícil de superar para los vendedores: la capacidad de responder de manera oportuna a las consultas. A pesar de lo detallada que pueda ser la información proporcionada sobre un producto, es inevitable que los compradores tengan otras preguntas adicionales. Es fundamental estar atento y responder a estas preguntas, especialmente considerando que es probable que varios vendedores ofrezcan el mismo producto y que los usuarios contacten a varios de ellos con la misma inquietud.

Si un usuario desea comprar un artículo un domingo, es probable que lo adquiera de aquel vendedor que responda ese día, sin esperar a que los demás contesten durante el horario comercial del lunes. Los negocios digitales deben estar siempre abiertos al público.

Para mitigar esta necesidad constante de atención, es esencial brindar una explicación exhaustiva de todas las características del producto, respaldada por fotos y/o videos que muestren con claridad sus especificaciones. Esto debe incluir una descripción detallada de las medidas, tallas y colores y todos aquellos atributos que el potencial comprador necesite evaluar. Esta práctica reducirá la probabilidad de que los usuarios deban realizar preguntas adicionales para obtener esta información.

Además, la implementación de bots o asistentes inteligentes, puede ser de gran ayuda para responder de manera eficiente a las preguntas más frecuentes, sin necesidad de estar disponible las 24 horas al día, los 7 días de la semana de manera personal. El uso de asistentes basados en IA es una de las aplicaciones de IA más interesantes y que más rápido provecho pueden proporcionar a las organizaciones. Este punto será ampliado en el apunte de tecnología.

**Alcance zonal**



**Alcance global**

Las tiendas físicas a menudo tienen una zona de influencia restringida. Su éxito depende de que sus potenciales clientes puedan desplazarse hasta el local para realizar compras. A pesar de que las grandes tiendas y los centros comerciales pueden atraer y mover consumidores de áreas más lejanas, la mayoría de los comercios más pequeños tienen un alcance barrial.

Esta limitación zonal desaparece al habilitar plataformas de venta en línea. La extensión geográfica de influencia se limita únicamente a las áreas donde sea posible realizar entregas de productos. Es la mercadería la que se traslada y no el comprador a local. Al cliente, no le importa que tan lejos le quede el negocio, salvo por supuesto que sea muy costoso el envío o que demore mucho tiempo en llegar.

Esto representa una gran oportunidad para aquellos negocios que vendan productos especiales de nicho<sup>18</sup>, que probablemente sean requeridos por personas de otras zonas geográficas, donde no existen negocios de tales características.

<sup>18</sup> Los productos de nicho son aquellos que se dirigen a un grupo específico de consumidores con necesidades o intereses particulares. Por ejemplo, aquellos que venden repuestos para determinados electrodomésticos, o que proveen productos importados que habitualmente no se consiguen en los negocios tradicionales, o alimentos para mascotas exóticas, o artículos para deportes extremos. Estos negocios no se encuentran en todos los barrios, aunque tienen potenciales consumidores en toda la ciudad.

### Competidores locales



### Competidores globales

Las ventajas que ofrece la expansión a nivel global, tal como se mencionó anteriormente, se contrarrestan con la presencia de competidores a escala regional o incluso mundial. Los clientes que antes solo accedían a los productos y precios de los negocios locales, ahora pueden adquirirlos en cualquier parte del mundo. En este contexto, es necesario mantener una vigilancia constante sobre esta nueva competencia.

No obstante, también es posible capitalizar las ventajas inherentes a la proximidad geográfica, tales como costos logísticos más bajos y tiempos de entrega más rápidos. Además, se presenta la oportunidad de ofrecer a los compradores la alternativa de retirar sus productos adquiridos en línea en el local, sin incurrir en gastos adicionales.

### Despacho en el local



### Entrega a domicilio

A pesar de que la opción de retirar productos en el negocio fue inicialmente la preferida por los consumidores, las mejoras en la logística y las entregas en menos de 24 horas han modificado estas preferencias.

En la actualidad, la opción más solicitada por los consumidores es la entrega a domicilio o en puntos de retiro. Por lo tanto, es fundamental contar con la capacidad de proporcionar estos métodos de entrega, ya sea mediante repartidores propios, servicios de mensajería o aprovechar las opciones de envío de las plataformas en línea.

Vale la pena destacar que, en ciertas circunstancias, los costos asociados con la logística y la distribución pueden ser significativamente elevados, a veces superando el valor del producto en sí. Las plataformas de envío que gestionan grandes volúmenes diariamente suelen ofrecer oportunidades para reducir estos costos. Muchas de estas plataformas proporcionan descuentos e incluso la posibilidad de envíos gratuitos, basados en criterios como el monto de la compra, el volumen de productos adquiridos o la membresía “prime” de sus usuarios.

Aun así, para productos de bajo valor, puede significar que no le sea conveniente al comprador pagar costos de envío. Esto supone una ventaja para quienes puedan hacer repartos con mensajería propia o que permitan el retiro en el local para compradores cercanos.

### Pagos en efectivo / con contacto



### Pagos electrónicos / contact-less

La transformación digital no puede ignorar la importancia de los medios de pago electrónicos y sin contacto. No podrían existir negocios digitales u compras por internet si el comprador y el vendedor debieran encontrarse físicamente para intercambiar billetes.

Las ventajas y facilidades que ofrecen estos medios de pago hacen que los usuarios también los prefieran para realizar compras presenciales, desplazando al dinero en efectivo en las operaciones cotidianas.

Este tema será explorado en detalle en próximos capítulos.

**Gestión presencial  
con interacción física**



**Gestión remota o  
autogestión en el local**

La autogestión remota representa una solución muy beneficiosa para una amplia gama de trámites, ya que brinda a los usuarios una experiencia más conveniente en comparación con la necesidad de acudir en persona a empresas u organismos, donde a menudo se producen demoras y largas colas.

Asimismo, las organizaciones obtienen ventajas al evitar la asignación de personal y la necesidad de destinar espacios para la atención al público.

Incluso es posible adoptar un enfoque mixto en el que los usuarios puedan realizar autogestiones en el local físico, con la opción de recibir asistencia en caso de necesitarla.

Las terminales de autoservicio (TAS) se han vuelto cada vez más comunes en una variedad de lugares, como aeropuertos, bancos, oficinas gubernamentales, estaciones de servicio público, supermercados, centros comerciales, hoteles y centros de entretenimiento. Aunque al principio los usuarios pueden haberlas visto con escepticismo, hoy en día las utilizan con comodidad y a menudo las prefieren como su canal de atención predilecto, aun cuando en el mismo local cuenten con espacios de atención tradicionales.

*Cuadro 2: Comparativa de negocios tradicionales versus negocios ágiles*

En conclusión, la transformación digital de los negocios es un proceso esencial que implica la adopción de tecnología para que las empresas puedan adaptarse a un entorno en constante evolución, donde los clientes han cambiado sus hábitos tradicionales de interacción con las empresas. Este proceso, aunque gradual y complejo, se ha vuelto necesario para no quedar rezagado en el mercado. Además, esta transformación organizacional no solo conlleva beneficios en términos de mejores procesos y mayor competitividad, sino que también abre nuevas oportunidades de negocio.

## Los costos de la transformación digital.

Es evidente que la transformación digital trae importantes ventajas y oportunidades de nuevos negocios. Incluso, puede significar una importante reducción de costos para aquellas organizaciones que la encararan. Sin embargo, surge la pregunta: ¿qué tan costoso resulta abordar este proceso?

Como ya hemos expresado, el concepto de transformación digital es una noción abstracta que no sigue un propósito único ni un destino uniforme para todas las organizaciones. Por esta razón, resulta imposible realizar una estimación genérica de los costos asociados con este proceso. No obstante, es posible considerar las siguientes pautas:

- **Costos iniciales elevados de hardware y software:** Si bien una gran parte de los objetivos pueden alcanzarse con los equipos existentes, es posible que se requiera invertir en equipos y software. En ciertos casos será necesario contar con dispositivos especiales como terminales de autoservicio, sensores o dispositivos móviles que pueden elevar el monto del presupuesto inicial.

También será necesario invertir en productos y servicios que garanticen la ciberseguridad y la continuidad del negocio ante hechos de mayor envergadura.

Y, desde luego se requiere asegurar la conectividad, tanto de internet como de los puestos internos de la organización.

- **Uso de servicios en la nube:** La utilización de servicios en la nube, que incluyen sistemas y bases de datos, elimina la necesidad de contar con servidores y centros de cómputo dentro de la empresa, representando un ahorro significativo en equipos y personal especializado.
- **Accesibilidad económica:** La mayoría de los servicios básicos son gratuitos o tienen un costo inicial muy bajo. Tomemos como ejemplo a MercadoPago, donde cualquier empresa puede abrir una cuenta de manera sin costo. Asimismo, el cobro mediante QR o transferencias tiene costos equivalentes o menores a los de otros medios de pago, en especial si se comparan la seguridad necesaria para manejar dinero en efectivo.
- **Escalabilidad de servicios contratados:** La contratación de servicios puede ser escalable, pagando solo por lo que se utiliza, y permitiendo la incorporación gradual de funcionalidades a medida que la organización crece o requiere más capacidades.

Volviendo al ejemplo anterior, se puede evolucionar desde el QR impreso hacia la adopción de un posnet, que permite no solo el pago mediante QR sino también con tarjetas. En etapas más avanzadas, es factible integrar estas opciones con sistemas de punto de venta, automatizando la registración de operaciones y la cancelación de facturas. Con el tiempo, se pueden contratar servicios que ofrezcan analítica de ventas.

Lo mismo ocurre con los sistemas en línea. Se pueden ir contratando servicios adicionales o mayor capacidad de almacenamiento conforme se vaya necesitando

- **Accesibilidad a tecnologías:** Las tecnologías más avanzadas, como los chatbots de inteligencia artificial, ofrecen también opciones escalables o de uso inicial gratuito, especialmente beneficiosas para pequeños negocios.

- **Liderazgo interno para la transformación digital:** La transformación digital puede ser liderada por los propios miembros de la organización, aunque en algunos casos podría ser necesario contar con la asistencia puntual de consultores o profesionales capacitados.
- **Costos no tecnológicos:** Deben tenerse en cuenta los costos relacionados con la capacitación del personal, la reconfiguración de procesos y el desarrollo de nuevas estrategias de comercialización, entre otros. En determinadas situaciones y dependiendo del tipo de organización, estos costos pueden ser mayores que los de la tecnología que se requiera utilizar.
- **Rápido retorno de inversión:** Existe una alta probabilidad de que los beneficios y ahorros derivados de la incorporación de tecnología superen rápidamente los costos asociados.
- **Tercerización:** Muchos de los servicios vinculados con la transformación digital pueden tercerizarse con relativa facilidad y a costos razonables. Por ejemplo, las plataformas de comercio electrónico suelen proveer opciones de cobro con diferentes medios de pago o servicios de logística y entrega a domicilio.
- **Despapelización y beneficios ambientales:** Entre los beneficios derivados de la transformación digital se encuentra la eliminación del soporte físico de los documentos comerciales, informes y legajos de la organización, generando ahorros en papel, en impresión, en depósitos de almacenamiento y contribuyendo positivamente al medio ambiente.
- **Beneficios intangibles:** Existen beneficios intangibles a considerar como la fidelización del cliente, reducción de stocks y liberación de depósitos, menores superficies comerciales necesarias, mayor visibilidad, mejor reacción ante situaciones extremas (como una pandemia), movilidad del personal hacia tareas más productivas, entre muchos otros.

Resulta evidente que, basándose en estos criterios, cada organización debe analizar los costos y beneficios de la digitalización para establecer sus objetivos en el proceso de transformación y determinar qué etapas desean alcanzar y cuáles sea mejor dejar para más adelante.

## APUNTE 3:

# EL COMERCIO ELECTRÓNICO

El comercio electrónico antecede, y por varias décadas, a la noción de transformación digital. De hecho, tuvo sus inicios en los años 70, con las primeras formas de comunicación digital. Sin embargo, no fue hasta la década de 1990 cuando se convirtió en una tendencia masiva, gracias al acceso generalizado a internet.

Es evidente que, sin la capacidad de comprar y vender productos de manera remota, la digitalización de los negocios carecería de sentido. El comercio electrónico desempeña un papel fundamental en su desarrollo y expansión. Esto se debe a que la posibilidad de transacciones comerciales en línea representa una de las manifestaciones más notables y accesibles de la transformación digital en la vida cotidiana de las personas y las empresas.

### Un poco de historia (solo un poco)

Sin la intención de ser exhaustivos, ni de abordar en detalle la evolución completa del comercio electrónico, mostramos a continuación algunos de los principales momentos en su desarrollo y evolución<sup>19</sup>:

- **Década de 1970:** Los primeros intercambios comerciales que utilizaron computadoras y redes fueron entre las empresas y sus proveedores (también empresas). Surgen los primeros sistemas de comunicación digital, como el Electronic Data Intechange (EDI), que permitían a las compañías realizar transacciones electrónicas y el intercambio de datos comerciales, usando un formato de intercambio de datos estandarizado.

Hacia finales de la década se lanza en EE.UU. Compuserve, el primer servicio de ventas por correo electrónico, que permitía comprar música y libros desde la computadora.

- **Década de 1980:** La PC recién empieza a llegar a los hogares y a las negocios más pequeños. Aparecen los primeros sistemas de videotexto, que permiten a los usuarios interactuar con sus televisores mediante una modem y la red telefónica

En esta década aparecen los primeros sitios web orientados al comercio electrónico, aunque internet para aquel entonces no tenía la difusión masiva que adquiriría en la próxima

---

<sup>19</sup> En algunos países, como Argentina, los avances tecnológicos a veces llegaron más tarde que en otras regiones, especialmente en comparación con países más desarrollados. Sin embargo, en las últimas dos décadas, la globalización y la rápida difusión de la tecnología, especialmente a través de internet, han acortado significativamente las brechas temporales en la adopción de innovaciones.

década. Tesco, una cadena de supermercados británica, lanza uno de los primeros sistemas de venta online minoristas del mundo.

- **Década de 1990:** El comercio electrónico comenzó a tomar forma con la masificación de internet. En 1994, se fundó Amazon.com, seguido de eBay en 1995 y PayPal en 1998. Estas plataformas sentaron las bases para el comercio electrónico moderno al ofrecer nuevas formas de comprar y vender en línea.

En Argentina, a mediados de esa década, Supermercados Disco comenzó a ofrecer a sus clientes un catálogo de productos en un CD-ROM que se podía instalar en la computadora y realizar pedidos por teléfono. Esta iniciativa fue copiada por otros supermercados, pero se discontinuó al poco tiempo por los altos costos de distribución del CD, la dificultad de actualizar el catálogo con conexiones a internet de baja velocidad y por no resultar una buena experiencia de compra.

Sobre finales de la década, más precisamente el 2 de agosto de 1999 nació MercadoLibre. En los años siguientes, esta plataforma se expandió a seis países de la región, convirtiéndose en un actor clave en el comercio electrónico de América Latina. Su crecimiento ha contribuido significativamente a la digitalización de los negocios en la región.

- **Década de 2000:** El comercio electrónico sigue en constante crecimiento, con empresas como Alibaba<sup>20</sup>, el “Amazon chino”, emergiendo como líderes globales en esta industria. Las compras en línea se vuelven cada vez más populares, y las tarjetas de crédito se utilizan ampliamente para realizar pagos en línea de manera segura y eficiente.

En 2002, se sanciona en Argentina la “Ley de firma digital”, lo que brinda seguridad jurídica a las transacciones en línea, fortaleciendo la confianza de los consumidores en el comercio electrónico.

En el mismo año, se crea MercadoPago, una plataforma de pagos en línea que se ha convertido en un actor importante en el ecosistema del comercio electrónico en Argentina y otros países de América Latina.

- **Década de 2010:** Los smartphones y otros dispositivos móviles como las tablets, dan a los consumidores nuevas posibilidades de comprar en línea, sin necesidad de estar sentados frente a una PC. Los sitios de compras on-line comienzan a replicar con gran éxito los eventos de compras masivas del mundo presencial. El “Singles’ Day” en China, el Black Friday y el Cyber Monday se vuelven muy populares entre los internautas.

En Argentina comienza el auge de compras on-line, especialmente productos electrónicos y se populariza el uso de tarjetas de crédito para compras por internet. En 2015 se realiza el primer “Hot Sale” argentino.

La empresa uruguaya PedidosYa desembarca en Argentina siendo una de las primeras plataformas de logística y entrega de comidas. Comienzan a desaparecer de las heladeras

---

<sup>20</sup>Fundada en 1999, Alibaba Group es una destacada empresa de tecnología con sede en China que se ha convertido en una de las compañías más influyentes y exitosas en el campo del comercio electrónico, la tecnología financiera (fintech), la inteligencia artificial y otros sectores relacionados. Actualmente es el mayor minorista en línea del mundo, con un volumen de ventas de 572.100 millones de dólares en 2022.

los imanes con números telefónicos de restaurantes y rotiserías que entregaban platos a domicilio con delivery propio.

- **Década de 2020:** La pandemia de Covid-19 impulsa aún más las compras en línea, acelerando la adopción del comercio electrónico. Las empresas comenzaron a invertir en mejorar sus plataformas en línea, optimizar la experiencia del cliente en línea y expandir sus ofertas de productos y servicios. Además, muchas pequeñas y medianas empresas, que anteriormente no habían incursionado en el comercio electrónico, se vieron motivadas a establecer una presencia en línea para sobrevivir en un entorno económico desafiante.
- **Actualidad:** La inteligencia artificial, la realidad aumentada y la personalización avanzada transforman aún más la experiencia de compra en línea.

Y hablando de inteligencia artificial, consultando a Bard, la IA de Google, estos son los momentos que destaca en la línea de tiempos del comercio electrónico:

**1979:** Michael Aldrich crea el primer sistema de comercio electrónico mediante televisión interactiva.

**1981:** Thompson Holidays, una agencia de viajes británica realiza la primera transacción comercial en línea.

**1990:** Se crea el primer sitio web comercial, llamado NetMarket.

**1994:** Se lanza Amazon.com, el primer gran minorista en línea.

**1995:** Se lanza eBay, el primer gran mercado en línea.

**1997:** La Comisión Europea aprueba el Directiva sobre comercio electrónico, que establece un marco legal para el comercio electrónico en Europa.

**1998:** Se lanza PayPal, un servicio de pago en línea.

**2001:** Se lanza Google Shopping, un motor de búsqueda de productos.

**2007:** Apple lanza la App Store, un mercado digital para aplicaciones móviles.

**2010:** Se lanza Facebook Marketplace, un mercado en línea para productos de segunda mano.

**2011:** Se lanza Amazon Prime, un servicio de suscripción de comercio electrónico.

**2012:** Se lanza Instagram, una plataforma de redes sociales para compartir fotos y videos.

**2013:** Se lanza Pinterest, una plataforma de redes sociales para compartir imágenes.

**2014:** Se lanza Snapchat, una plataforma de redes sociales para compartir fotos y videos temporales.

**2015:** Se lanza WhatsApp, una aplicación de mensajería instantánea.

**2016:** Se lanza Amazon Echo, un altavoz inteligente con asistente virtual.

**2017:** Se lanza Google Home, un altavoz inteligente con asistente virtual.

**2018:** Se lanza TikTok, una plataforma de redes sociales para compartir videos cortos.

**2019:** Se lanza el 5G, la quinta generación de redes móviles.

**2020:** La pandemia de Covid-19 impulsa el crecimiento del comercio electrónico.

**2021:** Se lanza Meta, la nueva empresa matriz de Facebook, Instagram y WhatsApp.

**2022:** El comercio electrónico sigue creciendo a un ritmo acelerado.

En este listado provisto por la IA se mezclan eventos directamente relacionados con el comercio electrónico, como el lanzamiento de Amazon, con otros cuya vinculación es indirecta.

Resulta interesante descubrir que las redes sociales o las mejoras en las tecnologías de comunicación celular juegan un papel muy importante en el comercio electrónico. Estamos acostumbrados a asociar las compras en línea con los marketplaces, pero la promoción de productos en Instagram, TikTok y otras redes sociales forman parte sin duda de las estrategias de marketing digital que las empresas están llevando adelante.

Como ya hemos comentado, hoy día basta una red social, una plataforma de mensajería (o correo electrónico) y una cuenta para recibir transferencias para poder tener una primera experiencia de comercio electrónico.

## Tipos de comercio electrónico

Aunque comúnmente asociamos el comercio electrónico con las compras que realizamos como consumidores a través de internet, ya sea en sitios web de empresas, marketplaces o mediante medios el uso otros medios digitales, como WhatsApp<sup>21</sup>, es importante destacar que esto constituye solo una parte del amplio espectro del comercio electrónico. Esta categoría abarca diversas modalidades que van más allá de las compras en línea.

- **B2C (Business to Consumer):** Esta es la forma más común de comercio electrónico que implica la venta de productos o servicios directamente a consumidores individuales a través de tiendas en línea, aplicaciones móviles o incluso plataformas de redes sociales.
- **B2B (Business to Business):** En este caso, las empresas venden productos o servicios a otras empresas a través de plataformas en línea o sistemas de comercio electrónico. Generalmente involucra grandes cantidades de productos y compras a granel.<sup>22</sup>
- **C2C (Consumer to Consumer):** Aquí, los consumidores individuales venden productos o servicios directamente a otros consumidores, a menudo a través de redes sociales o plataformas de ventas o subastas en línea. Por lo general se trata de productos usados o de servicios que se pueden brindar on-line.
- **C2B (Consumer to Business):** En esta modalidad, los consumidores ofrecen productos o servicios destinados a empresas. Por ejemplo, un consumidor puede ofrecer su tiempo o habilidades para realizar un trabajo para una empresa, puede vender productos o servicios personalizados o poner a disposición su camión para realizar alguna entrega puntual.

Por otro lado, el comercio electrónico también puede dividirse en:

- **Comercio electrónico de productos físicos:** Se trata de la venta de bienes tangibles, como ropa, muebles, electrodomésticos, etc. En este tipo de transacciones, el comprador puede optar por recoger el producto en la tienda del vendedor o en un centro de distribución, aunque lo más habitual es elegir la entrega a domicilio. El pago se realiza comúnmente a través de medios digitales, que es la opción más común en la actualidad, aunque también es posible pagar al momento de recibir el producto.
- **Comercio electrónico de productos digitales:** Este tipo de comercio se enfoca en la venta de bienes intangibles, como software, música, películas, etc. La transacción se lleva a cabo completamente en línea. Los productos se descargan desde internet o se envían por correo electrónico. Se utilizan métodos de pago digitales, ya que no hay contacto directo entre comprador y vendedor.

---

<sup>21</sup> El uso de mensajería instantánea para comprar productos es cada vez más popular, en especial aquellas compras cotidianas y reiterativos. Es común realizar pedidos de comida mediante WhatsApp y pagarlos por transferencia bancaria o link de pago. En algunos países, incluso, es posible enviar dinero desde la misma aplicación de mensajería.

<sup>22</sup> Se refiere a comprar grandes cantidades de un producto, sin fraccionamiento ni empaque individual.

- **Comercio electrónico de servicios:** En este caso, se trata de la venta de servicios, como viajes, alojamiento, educación, etc. Algunos de estos servicios pueden ser completamente digitales, como las clases en línea, mientras que otros se ofrecen en modalidad mixta, como por ejemplo las entradas a un evento. El proceso de compra es digital, el ticket de ingreso puede ser físico o bien un archivo que se muestra desde el celular, mientras que el evento, en este caso, suele ser presencial.

Un ejemplo interesante son los servicios de alojamiento, como Airbnb<sup>23</sup>, donde toda la transacción se realiza de forma digital, y el cliente puede recibir el código de la cerradura electrónica del alojamiento alquilado sin necesidad de interacción física. Esto se aplica de manera similar a los hoteles, donde no es necesario pasar por la recepción para acceder a la habitación reservada.

Por último, también podemos categorizar al comercio electrónico según el **canal de distribución** que se utilice.

- **Comercio electrónico directo:** Este término se refiere a las transacciones comerciales que se llevan a cabo de manera directa entre el vendedor y el comprador. Por ejemplo, cuando un cliente compra un producto en la tienda en línea de la propia empresa vendedora o realiza una compra a partir de una publicación en una red social.
- **Comercio electrónico indirecto:** se refiere a las transacciones comerciales que se realizan a través de un intermediario, por ejemplo, un marketplace.

---

<sup>23</sup> Airbnb es una plataforma digital que conecta a viajeros con anfitriones que ofrecen alojamiento, desde habitaciones privadas hasta apartamentos enteros y villas. La compañía fue fundada en 2008 por Brian Chesky, Joe Gebbia y Nathan Blecharczyk, y desde entonces se ha convertido en una de las empresas de alojamiento más populares del mundo. Los anfitriones pueden ofrecer alojamiento en su hogar, en una propiedad separada o en un espacio comercial. Los viajeros pueden encontrar alojamiento en más de 220 países y territorios

## Ecosistemas de comercio electrónico.

Como ya hemos mencionado, la transformación digital no sigue un único camino uniforme; cada organización la aborda de manera diferente, en momentos distintos y con objetivos variados. Sin embargo, por diversas razones, es probable que el comercio electrónico sea una de las primeras etapas de esta transformación.

Los negocios tradicionales están reconociendo cada vez más el potencial de los canales digitales para impulsar las ventas de sus locales físicos. Lo que comienza a veces como un experimento, pronto puede convertirse en un canal de ventas de rápido crecimiento, a veces superando las ventas presenciales. Esta tendencia se observa incluso en las grandes tiendas, que están empezando a cerrar algunas sucursales o a reducir el tamaño de sus locales debido al éxito de sus operaciones en línea. Prescindir de un local se ha convertido en una estrategia viable y efectiva, con un ahorro significativo de costos.

Además, nacen hoy en día empresas virtuales que se construyen exclusivamente en torno al comercio electrónico, sin la necesidad de contar con locales físicos, llevando transacciones de manera digital.

En término reales, son muchas las cosas que hay que tener en cuenta para montar un nuevo negocio electrónico. Incluso pueden tener más requisitos y costos más que para abrir una tienda física.

Si imaginamos un pequeño emprendimiento, por ejemplo, como la venta de mates artesanales, lo más simple puede ser comenzar alquilando un espacio en una feria y realizar ventas directas en efectivo. Incluso se puede disponer de algún pequeño local en alguna zona comercial. Probablemente el impedimento sean los costos fijos y, en algún caso, los permisos y habilitaciones, pero no más que eso.

Sin embargo, al trasladarnos al ámbito del comercio electrónico, la complejidad aumenta. Se requiere la creación de una página web para promocionar los productos, implementar estrategias de marketing online y establecer un carrito de compras seguro para transacciones electrónicas. Además, se debe gestionar la logística de envíos, ya sea llevando los productos al correo o utilizando servicios de entrega puerta a puerta, lo que suele conllevar costos adicionales. Y ni siquiera hemos abordado la gestión de cambios y devoluciones, ni el costo del hardware y software necesario.

Aunque inicialmente parezca que las ventajas del comercio en línea se diluyen, aquí es donde entran en juego los ecosistemas de comercio electrónico. Megacorporaciones ofrecen soluciones integrales para superar los desafíos asociados con las ventas en línea, proporcionando servicios a precios accesibles. Ya no importa si se venden diez mates a la semana o cientos de artículos al día.

En otras palabras, el comercio electrónico puede tercerizarse de manera sencilla, pagando únicamente comisiones por los productos vendidos y permitiendo que expertos se encarguen de aspectos que van desde la publicidad hasta la gestión de garantías. Este enfoque brinda a los emprendedores la oportunidad de aprovechar las ventajas del comercio electrónico sin abrumarse por las complejidades operativas.

El auge de gigantes como Amazon, Alibaba y MercadoLibre, entre otros, ha facilitado la adopción del comercio electrónico, ofreciendo no solo un marketplace que conecta a vendedores y compradores, sino que también atienden eficazmente aspectos como la gestión de inventario, la logística y entrega de productos, herramientas de marketing y publicidad digital, procesamiento de

pagos en línea seguros, opciones de financiamiento, análisis de datos y métricas comerciales, atención al cliente y garantías, soporte técnico, entre otros. Además, muchas de estas plataformas también ofrecen recursos para ayudar a los vendedores a optimizar sus operaciones y expandir su alcance en el mercado.

El siguiente gráfico muestra el ecosistema de MercadoLibre<sup>24</sup>. Nacido originalmente como un marketplace, fue ampliando sus servicios para vendedores y compradores, de modo de resolver prácticamente todos los aspectos de una compraventa de bienes o servicios.



*Figura 3: Ecosistema de servicios de MercadoLibre*

Los ecosistemas de Amazon o Alibaba son, lógicamente mucho más grandes que el unicornio argentino. No solamente brindan servicios vinculados con el comercio y las finanzas sino también otros otros servicios que abarcan desde el entretenimiento, las redes sociales, la salud o la operación de tiendas físicas, entre muchísimos otros.

---

<sup>24</sup> <https://www.mercadolibre.com.ar/institucional/somos/ecosistema-mercado-libre>



Figura 4: Ecosistema de servicios de Amazon



Figura 5: Ecosistema de servicios del gigante chino Alibaba

Dentro de estos ecosistemas, las empresas a veces compiten entre sí en ciertos aspectos, pero también pueden colaborar y utilizar servicios proporcionados por otras compañías para mejorar su oferta.

MercadoLibre, por ejemplo, está resultando un duro competidor para Amazon en Latinoamérica. La calidad de sus servicios y, especialmente la logística de última milla<sup>25</sup>, basada en alianzas con correos y repartidores propios, hace que difícil que el gigante americano pueda establecerse en la zona y desbancar al marketplace argentino.

Sin embargo, por una serie de razones estructurales, Amazon Web Services (AWS), los servicios de nube de Amazon, son excepcionalmente buenos en la región. MercadoLibre no tiene nube propia y no tiene ningún problema en contratar los servicios de Amazon para su operatoria on-line. También utiliza Azure, la nube de Microsoft, como parte de infraestructura.

Esta colaboración demuestra cómo las empresas aparentemente competidoras pueden aprovechar la especialización de otras compañías en áreas específicas, como la infraestructura en la nube, para centrarse en su negocio principal y ofrecer mejores servicios a sus clientes. En última instancia, esta interacción entre competidores y colaboradores contribuye al crecimiento y la mejora continua del ecosistema del comercio electrónico.

---

<sup>25</sup> La logística de última milla se refiere al último tramo del recorrido que debe realizar un envío, en este caso, desde el local vendedor hasta el domicilio del cliente.

## Mitos del comercio electrónico

En torno al comercio electrónico han surgido diversos mitos. La mayoría de ellos, si bien fueron ciertos en algún momento de la historia, han sido superados conforme evolucionaron las plataformas y se extendió la modalidad. Sin embargo, resulta interesante analizarlos porque aportan una visión más completa del tema.

### Mito: No todos los productos se pueden comercializar en línea.

Es verdad que ciertos productos, como los libros, la música en soporte físico y los productos electrónicos, inicialmente fueron los más adecuados para la venta en línea, especialmente en plataformas como Amazon, que se inició como librería digital.

Sin embargo, en la actualidad, prácticamente cualquier tipo de artículo se puede vender en línea, con la obvia excepción de productos prohibidos, que incluso pueden encontrarse en la dark web<sup>26</sup> a través de canales ilegales.

Además, la compra y venta de artículos usados, que tuvieron su auge a mediados de los noventa, con plataformas como Ebay y algo más tarde en nuestro país con DeRemate, OLX<sup>27</sup>, siguen encontrando una excelente opción de comercialización en la web.

Incluso con el avance de las mejoras en la logística y la distribución, es posible adquirir productos frescos o perecederos de manera eficiente en línea y recibirlos en casa un par de horas después. Eso sin contar con las plataformas de comidas, recargas de celulares y de transporte o venta de entradas, que también son formas de comercio electrónico.

Una buena manera de ilustrar la variedad de productos que se comercializa es analizar los productos más vendidos en el mundo en el Amazon Prime Day, un evento anual de ventas en línea que ofrece descuentos y ofertas especiales a sus usuarios “prime” y que se realiza en la mayoría de los países donde opera dicha plataforma. Según información de la propia Amazon<sup>28</sup>, en 2022 se vendieron 300 millones de productos en todo el mundo entre los que se destacan:

- Productos de belleza premium Laneige y NuFace.
- Productos electrónicos de Amazon y Apple Watch.
- Pañales y toallitas húmedas de Pampers y The Honest Company.
- Productos básicos de cocina de Rachael Ray, Le Creuset y Hamilton Beach.
- Juguetes de VTech y LeapFrog.

---

<sup>26</sup> La dark web es una parte de internet que está oculta a los motores de búsqueda y solo se puede acceder mediante un navegador especializado. Se utiliza para mantener la actividad de internet privada y en el anonimato, lo que puede ser útil tanto en aplicaciones legales como ilegales.

<sup>27</sup> Ambas plataformas fueron desprendimientos de Mercadolibre. DeRemate, fue creada por Marcos Galperín en 1999, basándose en Ebay. OLX surge en 2006, como un parte de Mercadolibre para la venta exclusiva de artículos usados, hasta separarse como plataforma independiente en 2010.

<sup>28</sup> <https://advertising.amazon.com/es-es/blog/prime-day-2022-best-selling-products>

- Suero de colágeno de Vital Proteins.
- Ropa y accesorios de Levi's.
- Productos para el lavado de coches de Chemical Guys.
- Productos para mascotas de Nutro, Temptatos y Greenies.

Enfocándonos en los Estados Unidos, los productos más comercializados durante el evento fueron:

- Productos de belleza premium Laneige y NuFace.
- Productos electrónicos de Amazon y Apple Watch.
- Blanqueamiento dental de Crest y cepillos de dientes eléctricos de Oral-B.
- Ropa para niños y bebés de Simple Joys by Carter's.
- Fiambreras de Bentgo Kids.
- Ropa y accesorios de Levi's.
- Aspiradoras, purificadores de aire y fregonas de vapor de Shark.
- Auriculares de Beats by Dre.
- Ropa y equipamiento para actividades al aire libre de Coleman, Marmot y ExOfficio.
- Juguetes de construcción como sets de LEGO, Magna-Tiles y Playmobil.

En Latinoamérica, podemos usar esta imagen de MercadoLibre para ilustrar los productos más vendidos en los países de la región donde opera.



*Figura 6 :Principales productos vendidos en 2023 por MercadoLibre en los países de la región.*

Y si analizamos el mercado local, en Argentina, según el análisis de la CACE del primer semestre de 2023<sup>29</sup>, también incluyen a una enorme variedad de productos.

1. Alimentos y bebidas.
2. Hogar, muebles y jardín.
3. Herramientas y construcción.
4. Productos para el cuidado personal.
5. Línea blanca.
6. Accesorios para motos, autos y otros vehículos.
7. Indumentaria (no deportiva).
8. Indumentaria deportiva.
9. Infantiles (indumentaria, accesorios, juegos y artículos para bebés).
10. Productos de belleza.

Los artículos electrónicos, de informática, celulares y de oficina, que a priori, supondrían serían categorías más negociadas, no aparecen entre los primeros puestos. Libros ni siquiera aparece entre las 20 primeras.

Estos ejemplos son evidencia de que, en la era del comercio electrónico, prácticamente cualquier tipo de producto tiene el potencial de venderse con éxito en línea, independientemente de la industria a la que pertenezca.

## Mito: El comercio electrónico es más caro que las compras físicas.

Los marketplaces, como MercadoLibre, son gratuitos para los compradores, aunque pueden ofrecer servicios premium pagos. Sin embargo, los vendedores enfrentan una serie de tarifas y costos asociados a la venta de productos en estas plataformas. Algunos de los principales gastos a los que se enfrentan los vendedores incluyen:

- **Gastos de publicación:** Los vendedores deben pagar una tarifa para publicar un producto. Esta tarifa puede variar según diversos factores, como la categoría del producto, si es nuevo o usado, la ubicación geográfica del vendedor y otros criterios específicos de la plataforma.
- **Gastos de venta:** Los vendedores pagan una comisión por cada transacción exitosa que realizan a través de la plataforma. Esta comisión se calcula sobre el precio final del producto y suele variar según la categoría del artículo.
- **Gastos de publicidad:** Los vendedores tienen la opción de pagar tarifas adicionales para destacar o promocionar sus productos en la plataforma, lo que puede aumentar la visibilidad y las posibilidades de venta. Estas tarifas adicionales pueden variar según las preferencias del vendedor y la competencia en la categoría.

Es importante destacar que, por lo general, las publicaciones suelen ser gratuitas, y solo se paga si el artículo es finalmente vendido y que los gastos de publicidad son optativos, ya que, si bien

---

<sup>29</sup> CACE: Cámara Argentina de Comercio Electrónico.

mejoran el posicionamiento, los algoritmos de las plataformas toman también otras condiciones de los productos para mostrarlos.

Además, estas tarifas pueden diferir entre países debido a las regulaciones y condiciones específicas del mercado. Además de estos costos, en algunos casos, los vendedores también pueden estar sujetos a retenciones de impuestos y tasas gubernamentales.

Si en lugar de usar un marketplace se prefiere mantener una web propia de comercio electrónico, también los costos operativos son altos, incluyendo aquellos vinculados con la seguridad de la plataforma y de la operación de medios electrónicos de pago. Además, estos valores son fijos, y hay que abonarlos independientemente de si se realizan o no ventas.

Sin embargo, es importante destacar que estos gastos no necesariamente hacen que un producto vendido en línea sea más caro que si se compra en una tienda física del mismo vendedor. Aquí hay varias razones clave para considerar:

- **Costos de tiendas físicas:** Las tiendas físicas también enfrentan costos significativos, como el alquiler de espacio, servicios públicos, salarios de empleados, medidas de seguridad, entre otros. Además, están sujetas a diferentes regulaciones de funcionamiento. Las empresas que optan por canales de venta en línea pueden reducir los espacios destinados a las compras presenciales o, incluso, operar sin ellos.
- **Costos de envío:** Si bien generalmente hay costos asociados con el envío de productos comprados por internet, estos costos pueden reducirse cuando se envían lotes de productos o cuando se entregan a lugares cercanos. Además, las plataformas de envío suelen ofrecer descuentos y, en algunos casos, envío gratuito para sus usuarios prime.

También es importante considerar el ahorro que experimenta el cliente al evitar gastos de traslado, estacionamiento y carga de productos desde una tienda física.

- **Costos de publicidad:** Promocionar tiendas físicas suele requerir una inversión significativa en publicidad generalizada, ya que el alcance es más amplio y menos específico. En contraste, las plataformas de ventas en línea pueden dirigir sus anuncios de manera más precisa a usuarios interesados en productos puntuales, lo que puede ser más eficiente y económico.
- **Competencia y precios ajustados:** En los marketplaces en línea, la competencia entre vendedores es alta. Esto puede llevar a la reducción de precios o que se ofrezcan descuentos para atraer a los compradores. Los consumidores pueden beneficiarse de esta competencia, obteniendo precios más atractivos.
- **Gastos compartidos:** Los servicios de la plataforma de comercio electrónico se comparten entre miles de vendedores, lo que puede reducir los costos operativos. Esto se traduce en envíos más económicos, servicios financieros más baratos y acceso a campañas de descuento especiales, como el Amazon Prime Day, que brindan ventajas tanto para vendedores como para compradores.
- **Ahorro de tiempo y comodidad:** El comercio en línea permite a los consumidores realizar compras en cualquier momento del día, incluso los fines de semana, sin necesidad de desplazarse. Esto ahorra tiempo y esfuerzo, lo que puede considerarse un ahorro importante en costos intangibles.

En resumen, aunque existen muchos casos en las que se pueden encontrar mejores precios en tiendas físicas, o descuentos por pago en efectivo, esto suele depender de la política de precios de la empresa. En la mayoría de los casos, los productos suelen ofrecerse a precios similares sin importar el canal de venta que se utilice. La elección entre compras en línea y presenciales puede depender de factores como la conveniencia, la disponibilidad y las preferencias personales del consumidor.

### Mito: Comprar por marketplaces es más caro que hacerlo por teléfono o por la web del comercio.

Este mito tiene fundamentos válidos. En el caso de plataformas de comercio electrónico como MercadoLibre o PedidosYa, como ya se mencionó, efectivamente aplican comisiones por los servicios que ofrecen, lo que puede aumentar el costo final del producto para el consumidor. Además de estas comisiones, también hay tarifas asociadas al uso de servicios de cobro en línea.

Aunque las grandes cadenas y negocios más grandes suelen mantener precios uniformes en todos sus canales de pago, es común encontrar que las tiendas más pequeñas o locales de barrio opten por ofrecer descuentos cuando los pedidos se realizan directamente a través de ellos, sin intermediarios. Es frecuente que algunos restaurantes ofrezcan descuentos si se hacen pedidos por teléfono o si se retiran desde el local.

No obstante, sí es necesario tener en cuenta otras consideraciones. Como se detallará más adelante al analizar el modelo, la plataforma no solo impone comisiones, sino que también ofrece servicios adicionales.

Uno de los más significativos es el compromiso con la seguridad de la transacción. En situaciones en las que un artículo presenta problemas o se entrega con retraso, el marketplace asume la responsabilidad de la operación, ya sea reembolsando el dinero, gestionando la devolución del producto o permitiendo calificar negativamente a vendedores menos confiables. Este nivel de garantía y respaldo brindado por la plataforma agrega un valor importante a la experiencia del usuario y contribuye a mantener la confianza en el proceso de compra en línea.

Esta reputación juega un papel importante en la transacción. Si la comida solicitada por teléfono se retrasa, las quejas suelen limitarse al ámbito de una segunda llamada para realizar reclamos. Si en cambio el restaurante recibe calificaciones negativas por sus demoras, esto repercutirá en futuras ventas. No es raro observar que algunos establecimientos prioricen los pedidos realizados a través de plataformas en línea en lugar de aquellos realizados por teléfono, quizás influenciados por la percepción de que la transparencia y la eficiencia de la plataforma pueden contribuir a una mejor reputación y, por ende, a un impacto positivo en el negocio.

Otro aspecto relevante para tener en cuenta es la competencia. Aunque es posible que un artículo específico resulte más económico al comprarlo directamente, también es factible descubrir el mismo producto en otras tiendas a menor precio o en oferta. Incluso la plataforma o los bancos participantes de la misma suelen tener promociones atractivas, como cuotas sin interés.

Además, conviene señalar que las cadenas de logística y servicios de envío de las plataformas de compra están altamente especializadas. Esto no solo conlleva costos reducidos, sino también una

notable eficiencia en el cumplimiento de los plazos de entrega acordados, incluso en períodos de alta demanda como la temporada navideña.

En resumen, aunque utilizar estas plataformas puede tener un costo adicional, los beneficios asociados suelen justificar de manera significativa su uso.

### Mito: Las compras en línea son impersonales.

Las compras en línea pueden parecer impersonales a primera vista, pero, en realidad, esta característica puede convertirse en una fortaleza. La clave radica en la experiencia del cliente (CX), que es el conjunto de percepciones que un comprador tiene de una empresa a lo largo de su proceso de compra.

La experiencia del cliente, en definitiva, puede ser tanto positiva como negativa y está influenciada por varios factores, que incluyen:

- La calidad y variedad de los productos o servicios que ofrecen.
- La posibilidad de recibir atención personalizada, tanto para el proceso de compras como para las consultas.
- Atención especial a clientes frecuentes. La atención especial a clientes habituales o especiales es una de las características más valoradas por los compradores.
- El diseño y ambientación de la tienda física, o de la funcionalidad del sitio web.
- La distribución de los artículos en las tiendas autoservicio y la posibilidad de que el propio cliente vea y seleccione los artículos a la venta. Por ejemplo, los percheros en las tiendas de ropa permiten que el comprador pueda ver las prendas disponibles e incluso probárselas. Muchas tiendas minoristas se basan en exhibir sus productos para que el cliente pueda elegirlos, como pasa con las fundas de celular, jugueterías, accesorios para el hogar, librerías, comestibles y bebidas, casa de deportes, perfumerías, entre muchas otras.
- La posibilidad de finalizar la compra en cajas de atención manual o de autoservicio.
- La capacidad de la empresa para resolver problemas de manera eficiente.
- El servicio posventa, incluyendo la posibilidad de envío e instalación en domicilio en el caso de que fuera necesario.
- La reputación de la marca.

Aunque la atención personalizada en una tienda física puede ser valiosa, no siempre es garantía de una experiencia superior. Está claro que cuando uno llega a una tienda física y es recibido por un vendedor atento y predispuesto, que además tenga el conocimiento necesario para asesorarlo y ofrecerle el producto que en realidad necesita, seguramente ponderará la compra presencial.

Pero eso no ocurre en todos los casos. Por el contrario, muchas veces hay que hacer cola y esperar a ser atendido por un vendedor que solo puede asesorarnos de manera vaga y genérica. Es frecuente además que un mismo vendedor atienda a varios clientes a la vez y que demora en traernos cada producto.

En muchos casos, además, el espacio físico disponible limita la cantidad y variedad de productos que pueden ser exhibidos. En una concesionaria de autos, por ejemplo, no pueden exhibirse los vehículos de todos los colores. En una mueblería no pueden mostrarse todas las variedades de mesas, con sus tipos de madera y medidas. En una zapatería no puede tener todos los modelos de zapatillas existentes en el mercado.

La experiencia de pago también es un factor que no siempre está bien resuelto. Son muchos los negocios donde el tiempo empleado para pagar iguala o supera el tiempo de la compra en sí misma. Esto es evidente en autoservicios, pero también en comercios tradicionales, en especial en momentos de alta concurrencia, como las fiestas, donde los pagos con tarjetas suelen experimentar alguna demora.

Las cajas autoservicio son sin dudas una solución, aunque en algunos establecimientos, las medidas de seguridad para prevenir robos, el diseño de la interfaz de la caja automática y los procedimientos de pago terminan convirtiendo experiencia en algo lento y tedioso. En algunos casos, tras concluir la compra, se requiere vaciar las bolsas para que un empleado verifique que todos los productos hayan sido debidamente pagados. Si bien se comprende la necesidad de un control mínimo, este no debería interferir con un proceso automatizado eficiente. Especialmente considerando que la autoatención por parte del cliente reduce la necesidad de personal para la empresa y minimiza sus costos.

Por último, también hay que tener en cuenta que, en el caso de tener que devolver un artículo, hay que volver nuevamente a la tienda, muchas veces en horarios y días específicos.

En contraste, las compras en línea permiten a los consumidores:

- Realizar búsquedas y comparar productos en cualquier negocio que los venda, incluso el propio fabricante.
- Acceder a fotos detalladas, especificaciones y opiniones de otros usuarios, tanto del producto en sí, como de sus prestaciones y funcionamiento. Podríamos, por ejemplo, saber si el ventilador que estamos por comprar es ruidoso.
- Realizar comparaciones entre productos similares y entre distintas tiendas, eligiendo el mejor y al menor precio. Por ejemplo, es posible realizar una comparación entre diferentes marcas o modelos de celulares o de notebooks, cotejando las características de cada una producto para elegir el más conveniente.
- Consultar información adicional proporcionada por el fabricante, como los manuales u especificaciones completas.
- Realizar pagos de forma segura y sin colas ni esperas en cajas, pudiendo utilizar una amplia variedad de medios de pago.
- Gestionar devoluciones y cambios con facilidad, usualmente entregando el producto en algún punto de recepción cercano y recibiendo en el acto la devolución del dinero.

Como contrapartida, la disponibilidad del producto no es inmediata, y no siempre es posible esperar a recibirlo. Sin embargo, la velocidad de entrega ha mejorado significativamente. Una década atrás era común que el producto se entregue con una semana de demora. Hoy día, las ventas en 24 horas son las corrientes para la mayoría de los productos, con la posibilidad incluso de recibir productos en 2 horas o menos para usuarios premium.

Finalmente, debemos mencionar que la realidad aumentada (RA) y la inteligencia artificial (IA) están revolucionando la forma en que los clientes pueden experimentar y personalizar las compras en línea. Estas tecnologías ofrecen una serie de beneficios que mejoran significativamente la experiencia del cliente:

- **Pruebas virtuales de productos:** La RA permite a los clientes probar productos digitalmente antes de comprarlos. Esto es especialmente valioso para artículos como ropa, calzado, anteojos o maquillaje. Los clientes pueden ver cómo les quedaría un producto en su propia imagen o entorno, lo que aumenta la confianza en su elección y reduce la necesidad de devoluciones.
- **Visualización de productos en 3D:** La capacidad de mostrar productos en 3 dimensiones permite a los clientes observar los detalles desde diferentes ángulos y obtener una comprensión más completa de su apariencia.
- **Personalización de productos:** La IA puede ayudar a los clientes a personalizar productos de acuerdo con sus preferencias individuales. Esto puede incluir la elección de colores, tamaños, diseños y características específicas. Los clientes pueden ver cómo se verá el producto personalizado antes de confirmar la compra.
- **Visualización de productos en el entorno del cliente:** La RA permite a los clientes proyectar productos en su propio entorno, como muebles o decoración para el hogar. Esto facilita la toma de decisiones al permitir que los clientes puedan ver, por ejemplo, como quedaría un sillón en su propia casa, usando imágenes virtuales del producto sobre una foto real del su propio ambiente.
- **Asesoramiento y recomendaciones personalizadas:** La IA puede analizar el historial de compras y las preferencias de un cliente para ofrecer recomendaciones altamente personalizadas. Esto ayuda a los clientes a descubrir productos que pueden ser de su interés y mejora la experiencia de compra.

En conjunto, estas tecnologías están transformando la forma en que los clientes interactúan con las marcas en internet y están mejorando la capacidad de personalización de las compras en línea. Los clientes pueden tomar decisiones más informadas y sentirse más seguros al comprar productos, lo que a su vez impulsa la satisfacción del cliente y la lealtad hacia la marca.

En resumen, aunque las compras en línea pueden parecer impersonales en un primer vistazo, esta aparente impersonalidad puede ser contrarrestada mediante una cuidadosa atención a la experiencia en línea del cliente. Las ventajas que ofrecen, como la comodidad, la amplia variedad de opciones y la eficiencia en el proceso de compra, hacen que muchas personas valoren positivamente esta modalidad de compra.

La clave está en proporcionar una experiencia de cliente bien diseñada, que incluya una navegación sencilla en el sitio web, opciones de pago seguras, información detallada sobre productos y un excelente servicio de atención al cliente. Cuando se logra esto, las compras en línea pueden ser igual de satisfactorias que las compras en una tienda física, o incluso más, dependiendo de las preferencias individuales y las circunstancias.

## Mito: Hay que estar en casa para recibir los productos.

Recibir las compras en casa sin duda es una gran comodidad, pero también puede presentar inconvenientes debido a la necesidad de estar presente en el domicilio para recibir el paquete. En muchas ocasiones, resulta difícil establecer un horario exacto de entrega, sobre todo si este se encuentra fuera de los horarios comerciales tradicionales.

En barrios cerrados, condominios o ciertos edificios suele estar vedado el ingreso de repartidores. En estos casos no es posible recibir los productos en casa, siendo necesario ir hasta las guardias de acceso para buscar el paquete.

No obstante, este inconveniente no debería disuadirnos de realizar compras en línea. Además de la opción evidente de recoger el producto en la tienda física del vendedor, existen otras alternativas que, aunque no estén disponibles en todas las ubicaciones, pueden ofrecer soluciones a este problema logístico. Algunas de las opciones son:

- **Puntos de retiro:** Los puntos de retiro son ubicaciones físicas, como tiendas de conveniencia, supermercados o centros de recogida designados, donde los clientes pueden retirar sus productos comprados en línea, en lugar de recibirlos en su domicilio. Esto ofrece una mayor flexibilidad y conveniencia, ya que los clientes pueden elegir un punto cercano a su ubicación y recoger sus compras en horarios convenientes para ellos.
- **Smartlockers:** Son armarios inteligentes y automatizados que se encuentran en lugares estratégicos, como centros comerciales, estaciones de servicio, quioscos 24hs, recepciones de departamentos.

Los clientes pueden seleccionar un smartlocker como dirección de entrega. El repartidor deja el paquete en el armario y envía un mensaje diciendo que el pedido está listo para ser recogido. El cliente puede abrir el casillero con ese código o una aplicación móvil y acceder a sus productos en cualquier momento, incluso fuera del horario comercial.

- **Cerraduras inteligentes:** Las cerraduras inteligentes permiten a los clientes dar acceso parcial a sus hogares o al baúl de los vehículos a los repartidores, para que puedan entregar los paquetes de manera segura. Esto es especialmente útil cuando los clientes no están en casa y desean evitar que los paquetes se queden afuera sin supervisión. Las cerraduras inteligentes pueden programarse para dar acceso temporal y registrar quién ingresó y cuándo.

Estas cerraduras y opción de entrega no están disponibles en todos los países, pero es muy utilizada en aquellos tecnológicamente más evolucionados.

## Mito: El comercio electrónico es solo para productos físicos

El comercio electrónico no se limita exclusivamente a la venta de productos físicos. De hecho, es un canal versátil que incluye la posibilidad de comercializar una amplia variedad de servicios que, incluyendo los que se pueden publicitar de manera efectiva a través de redes sociales.

Algunos ejemplos destacables son:

- **Contenido digital:** Esto abarca productos como libros electrónicos, música, películas, software y aplicaciones móviles. Los clientes pueden adquirir y descargar estos productos al instante después de realizar la compra. Este libro, por ejemplo, podría haber sido comercializado en línea, entregando esta misma versión en PDF al comprador.
- **Educación en línea:** La enseñanza y la formación en línea han experimentado un crecimiento significativo, especialmente con la masificación de medios de comunicación virtual durante el confinamiento. Los educadores pueden vender cursos en línea, tutoriales y materiales de capacitación a través de plataformas de comercio electrónico, lo que permite a los estudiantes inscribirse y acceder a los contenidos de manera rápida y sencilla.
- **Servicios profesionales virtuales:** Los servicios profesionales, como consultoría, asesoría legal, programación, pueden ofrecerse en línea mediante plataformas virtuales. Incluso servicios de atención médica primaria o asistencia psicológica pueden ser provistos de este modo.
- **Suscripciones digitales:** Las suscripciones a servicios digitales, como streaming de música, video o contenido exclusivo, son ejemplos de productos digitales que se pueden vender a través del comercio electrónico con opciones de pago recurrente.
- **Productos descargables personalizados:** Los diseñadores gráficos, ilustradores y otros profesionales creativos pueden vender productos personalizados, como logotipos, diseños de tarjetas de visita o arte digital, que los clientes pueden descargar después de realizar la compra.
- **Planos y diseños para impresión 3D:** Es posible comercializar instrucciones para que los propios clientes impriman el artículo físico en su impresora 3D. Esto ya se está utilizando en muchos casos para obtener piezas de repuesto o para juguetes.
- **Arte digital:** Obras de arte digital, como fotografías, pinturas digitales, arte conceptual, música y pistas de audio, elementos de juegos (personajes, armas, poderes), tarjetas coleccionables, entre otras pueden distribuirse en línea. Los NFTs<sup>30</sup> permiten registrar esas obras en la blockchain<sup>31</sup> y dar garantía de autenticidad y posesión.

---

<sup>30</sup> Los tokens no fungibles (NFTs), que son un tipo especial de token en blockchain. Cada NFT es único lo que lo hace ideal para representar la singularidad de obras de arte digitales. Los NFTs se almacenan en cadenas de bloques, como Ethereum, y registran la información sobre la propiedad y la autenticidad de una obra de arte digital.

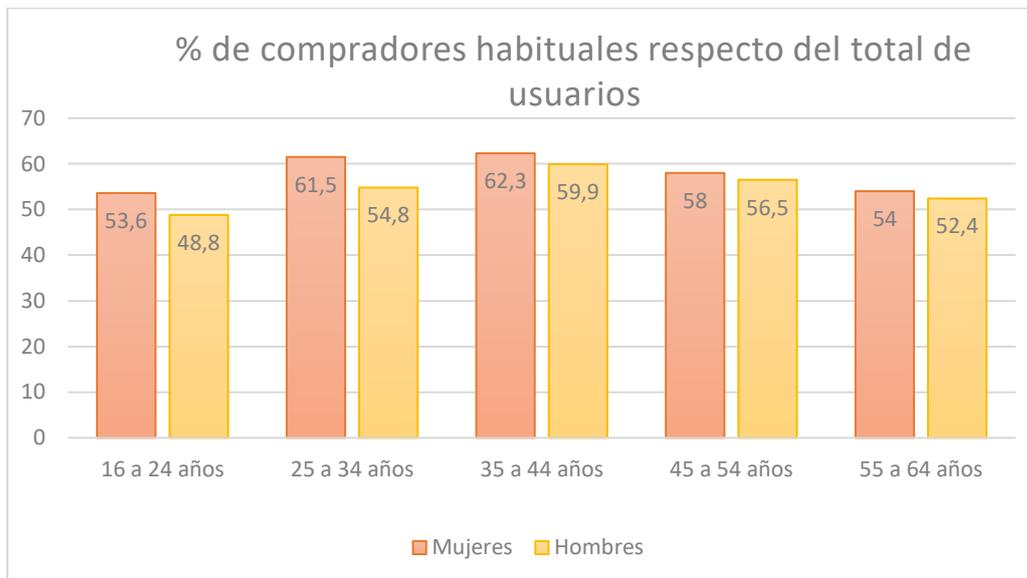
<sup>31</sup> La blockchain es una tecnología de registro descentralizado y distribuido que se utiliza para registrar de manera segura y transparente la información. Es la misma tecnología que se utiliza para certificar posesión y transferencia de criptomonedas.

- **Aplicaciones y Juegos:** Los desarrolladores de aplicaciones y juegos pueden vender sus creaciones directamente a los usuarios a través de tiendas de aplicaciones en línea, lo que permite a los usuarios comprar y descargar productos de manera instantánea.

### Mito: El comercio electrónico es solo para personas jóvenes.

Aunque los nativos digitales a menudo lo consideran una opción preferida y natural, es importante destacar que todas las generaciones participan activamente en el comercio electrónico y lo hacen sin dificultad.

En el siguiente gráfico, con datos de GWI de su análisis del año 2023, se presenta la distribución de usuarios de comercio electrónico por edad y género, en términos del porcentaje de personas que realizan compras habituales y semanales en comparación con el total de usuarios de internet en cada grupo de edad.



**Gráfico 1:** Porcentaje de personas que compraron semanalmente por internet

Queda claro que personas de todas las edades realizan compras en línea. Sin embargo, esto no implica que todos opten por realizar todas sus compras de esta manera, ni que no tengan preferencias específicas en cuanto al tipo de productos o sitios de compra. Algunos individuos, por ejemplo, pueden elegir pedir comida a través de plataformas de entrega a domicilio o comprar entradas de cine en línea, pero, aun así, prefieren visitar tiendas físicas para adquirir ropa o comprar productos frescos en el negocio local de confianza. Estas preferencias pueden verse influenciadas por diversos factores, como la proximidad y la diversidad de las tiendas en su vecindario, así como por los costos de envío asociados con las compras en línea.

A pesar de estas variaciones, es evidente que personas de todas las edades están dispuestas a sumarse al comercio electrónico cuando consideran que es conveniente para sus necesidades y preferencias individuales.

## Mito: Todas las personas prefieren el comercio electrónico.

A pesar de las numerosas ventajas que hemos mencionado, es importante destacar que no todos prefieren realizar sus compras desde la comodidad de sus hogares. Existe una significativa cantidad de personas que encuentran satisfacción en la experiencia física de ir de compras. Para muchos, esta actividad va más allá de la simple adquisición de productos; implica caminar, mirar vidrieras, probarse ropa y descubrir nuevas ofertas y productos en persona. Incluso es común realizar compras junto con amigos o personas que nos ayuden con la elección o nos digan que tan bien nos queda la prenda que acabamos de probarnos.

La posibilidad de examinar detenidamente la calidad de un producto, interactuar con los vendedores y disfrutar del ambiente único de tiendas y centros comerciales son aspectos que no pueden replicarse completamente en el entorno digital. Además, para muchas personas, salir a hacer compras es una experiencia social valiosa. Visitar un centro comercial o recorrer una zona comercial no solo implica la búsqueda de productos, sino que también se convierte en un programa familiar o una actividad compartida con amigos. Incluso es una actividad que se enmarca dentro de una salida que puede incluir otros programas, como ir a almorzar o ir conocer alguna zona comercial específica.

En este sentido, la conexión física con el entorno comercial, la posibilidad de tomar decisiones basadas en experiencias sensoriales y la dimensión social asociada a las salidas de compras son elementos que persisten como factores relevantes en la elección de cómo y dónde realizar las compras, a pesar de la creciente influencia del comercio electrónico.

En Holanda, por ejemplo, la cadena de supermercados Jumbo Supermarkten, introdujo las “cajas superlentas” como alternativa para sus compradores. En estas cajas se propicia especialmente el contacto humano y la conversación, como un antídoto contra la soledad. Este ejemplo, que, por supuesto no es el único en el mundo, muestra que la experiencia de compra no siempre es buena cuando es rápida o automática.

Los negocios de barrio, muchas veces atendidos por sus propios dueños, también son elegidos por decenas de compradores que privilegian el trato especial que reciben como cliente frecuentes. No es un mito que algunas carnicerías reservan sus mejores cortes para quienes les compran habitualmente.

La transformación digital debe ser inclusiva y que sume nuevos cliente, no que reemplace a los actuales. No debe generar entornos de compras presenciales hostiles para aquellos que, por elección o por la razón que sea, no quieran estar permanentemente conectados.

Un ejemplo de esto son los menús digitales vía QR. Estos han ganado popularidad en muchos restaurantes, pero también generan controversias. Muchos comensales consideran que esta opción resulta en una experiencia de lectura deficiente, limitada a una pantalla de dimensiones reducidas, dificultando la búsqueda de platos. Esto es especialmente relevante dado que algunos establecimientos simplemente replican su menú en un simple PDF, sin aprovechar las posibilidades que ofrece el entorno digital, como la inclusión de imágenes, información adicional sobre cada plato o incluso traducciones a varios idiomas.

Un caso aún más llamativo es cuando las tiendas digitalizan sus servicios sin previamente analizar las preferencias de sus clientes. Retomando el punto anterior, es probable que un restaurante orientado a un público de personas mayores, acostumbradas a un servicio más tradicional, pueda

perder clientes si estos son forzados a escanear códigos QR para acceder al menú. En contraste, si la clientela principal consiste en jóvenes que utilizan sus dispositivos móviles para todo, proporcionarles un menú impreso podría no ser la mejor opción. Además, esta práctica a veces resulta ineficiente, ya que no siempre hay copias impresas para todos los comensales, lo que puede generar esperas innecesarias.

En el núcleo de la transformación se encuentra el compromiso de eliminar barreras digitales y hacer que las soluciones tecnológicas sean comprensibles y utilizables para una audiencia diversa. Esto implica considerar las necesidades de usuarios con discapacidades, adaptar interfaces para diferentes niveles de habilidad tecnológica, asegurar que las comunidades menos favorecidas no queden rezagadas en el panorama digital y, sobre todo, lograr que la experiencia de la compra sea satisfactoria para cualquiera persona que la elija y cualquier canal que utilice.

## Mito: El comercio electrónico es seguro/inseguro

La seguridad es una de las principales preocupaciones en el ámbito del comercio electrónico. Tanto los comerciantes como los compradores tienen inquietudes acerca de garantizar que el pago se realice correctamente y que el producto adquirido llegue a destino.

Entre las principales preocupaciones se encuentran:

- **Pagos contra reembolso:** ¿Cómo puede el vendedor asegurarse de que el pedido es legítimo y será pagado? ¿Qué sucede si se prepara un pedido de comida por teléfono y resulta ser falso? También preocupa la seguridad relacionada con los cobros en efectivo y el transporte del dinero.
- **Pagos anticipados:** En el caso de realizar una compra y pagar mediante transferencia, ¿cómo puede el cliente asegurarse de recibir el producto? Si bien es posible solicitar un reembolso, esto puede resultar complicado y poco práctico para cantidades pequeñas, donde los costos de reclamo superan el monto reclamado.
- **Problemas logísticos:** Incluso si tanto el vendedor como el comprador actúan de buena fe, el producto puede ser alterado, robado o sustituido durante el proceso de entrega.
- **Daños durante el envío:** En muchas ocasiones, el producto sufre daños durante el transporte. Este es un problema común en el caso de las pizzas, donde un manejo descuidado puede hacer que el queso se derrame. ¿Quién se hace responsable en estos casos?

Es importante destacar que, como en cierta medida sugiere el título, el comercio electrónico no es tan seguro como se piensa ni tan inseguro como se cree.

Entender los riesgos potenciales es clave para prevenirlos, y en este sentido, la confiabilidad y reputación tanto del negocio como del cliente son fundamentales. Cuando se realizan transacciones con comercios reconocidos o en sitios oficiales de las marcas, el margen de error es mínimo. Hoy en día, los pagos electrónicos son seguros, y los comercios de renombre mantienen estándares de cumplimiento muy elevados.

Los mayores desafíos suelen surgir en transacciones individuales realizadas a través de productos anunciados en redes sociales, donde la reputación del cliente no es fácil de evaluar, salvo por el número de seguidores. Bloquear a un cliente al que no se le entregó un producto en Instagram o WhatsApp prácticamente lo deja sin herramientas de reclamo. Aunque es posible tomar medidas y presentar denuncias, como mencionamos anteriormente, estas no siempre son efectivas contra vendedores sin escrúpulos que pueden crear nuevas cuentas y seguir operando sin un historial negativo.

En este punto, las plataformas juegan un papel fundamental y adquieren una relevancia significativa. Tanto los sitios de comercio electrónico como las aplicaciones de entrega de alimentos son ejemplos destacados.

Los marketplaces como MercadoLibre o Amazon ofrecen garantías para las transacciones. El pago se retiene como garantía del pedido y solo se libera cuando el comprador recibe el producto. Además, la logística se beneficia de herramientas de seguimiento sofisticadas para garantizar una entrega segura. En casos de disputa, la plataforma actúa como mediadora y ofrece mecanismos de resolución.

Las aplicaciones también disponen de procedimientos para resolver problemas y permiten denunciar incidencias en la entrega, facilitando compensaciones o reembolsos. En todos los casos, la capacidad de evaluar la transacción contribuye a depurar la plataforma de vendedores y compradores poco confiables.

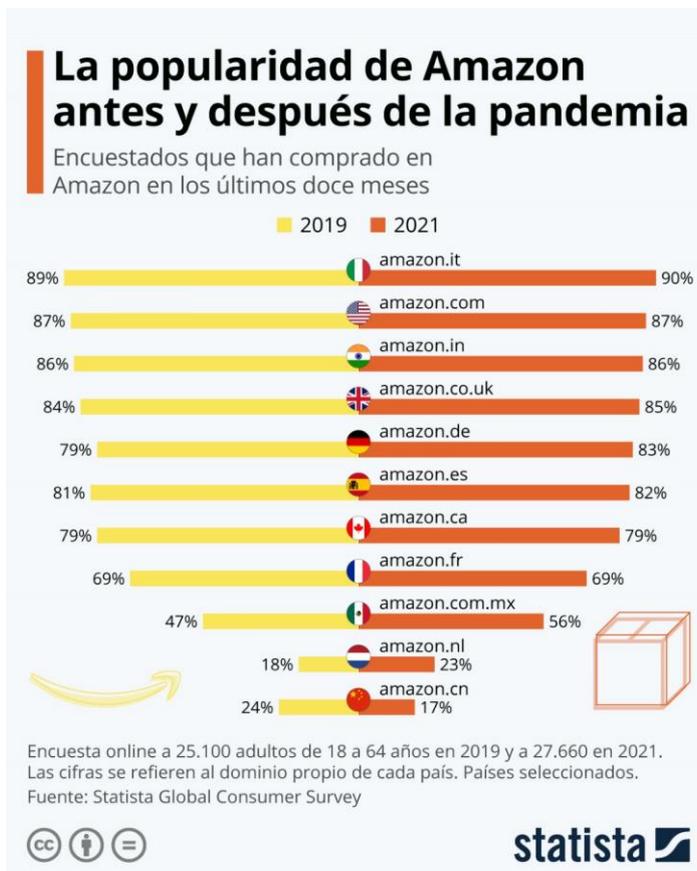
Por supuesto, ninguna de estas medidas es infalible. Aunque las estafas y los robos pueden ocurrir, al igual que en el comercio presencial, operar dentro de marketplaces o plataformas ofrece una mayor seguridad en comparación con hacerlo de forma individual.

## El boom del comercio electrónico

Es cierto que en muchas ocasiones se ha hablado de un “boom” en el comercio electrónico, pero en realidad, han sido titulares periodísticos o situaciones puntuales. El verdadero y único “boom” del comercio electrónico se produjo durante los confinamientos a causa de la pandemia. En ese momento, las personas se vieron obligadas a quedarse en sus hogares, las tiendas físicas estaban cerradas, y empresas como Amazon experimentaban un aumento exponencial en las ventas, llegando al asombroso ritmo de 10.000 dólares por segundo. MercadoLibre llegó a entregar 1.500.000 de paquetes por día en su red latinoamericana.

Es fundamental reconocer que el “boom” del comercio electrónico durante la pandemia fue en gran parte una respuesta a circunstancias excepcionales. Sin embargo, también es importante destacar que muchas personas que se vieron obligadas a comprar en línea durante ese período continuaron haciéndolo de manera habitual en los años siguientes. Además, las estadísticas marcan que continuaron sumándose adeptos al finalizar la pandemia.

Es comprensible señalar que el ritmo de las compras en línea disminuyó significativamente a medida que los negocios físicos reabrieron sus puertas. No obstante, la tendencia general es que el comercio electrónico se ha convertido en una parte establecida de las preferencias de compra de las personas, y su crecimiento y adopción siguen siendo notables, incluso cuando la situación volvió a la normalidad. Este gráfico del sitio web de investigación Statista<sup>32</sup> muestra las personas que habían comprado en Amazon antes y después de la pandemia en los sitios locales de la empresa.



*Figura 7: Comparativa de personas que compraron en Amazon, pre y post pandemia*

<sup>32</sup> <https://es.statista.com/>

Resulta interesante analizar la situación considerando que, con una penetración previa del comercio electrónico cercana al 80%, las oportunidades de crecimiento parecían limitadas. Sin embargo, la pandemia ha tenido un impacto positivo, especialmente entre aquel grupo significativo de individuos que, por diversas razones, mostraban desconfianza hacia las compras por internet. Factores como la imposibilidad de ver el producto físicamente, las incertidumbres relacionadas con la entrega, el temor a proporcionar datos de tarjeta en línea, entre otros, contribuyeron a que muchas personas se mantuvieran hasta entonces al margen del comercio electrónico.

La coyuntura generada por la pandemia actuó como un catalizador, obligando a buena parte de este público reticente a ingresar de manera forzada en el mundo del comercio electrónico, ya que no tenían otra opción para adquirir los productos que necesitaban. Este cambio obligado en el comportamiento de compra ha tenido repercusiones notables, destacando cómo las circunstancias excepcionales pueden transformar las actitudes y hábitos previos, abriendo nuevas posibilidades de crecimiento incluso en mercados aparentemente saturados.

Si analizamos nuestro país, según la CACE<sup>33</sup>, se sumaron 1.284.000 argentinos/as a las compras on-line. Esta cifra representa un salto del 50% respecto de los que se habían sumado en el 2019, pero lo cierto es que antes de la pandemia, había en Argentina 18.773.000 e-shoppers. Y durante el 2021 se sumaron caso 700.000 más. Y la cuenta obviamente no se detuvo al finalizar la pandemia.



**Gráfico 2:** Cantidad de compradores on-line argentinos y su crecimiento anual

<sup>33</sup> La CACE, o Cámara Argentina de Comercio Electrónico es una comunidad con más de 2.000 socios, la mayoría empresas, que impulsan y fortalecen el ecosistema de los Negocios Digitales del país. Dicho ecosistema está formado de manera heterogénea, ya que contamos tanto con tiendas digitales como con proveedores que hacen a la industria.

En resumen, aunque el término “boom” se ha utilizado de manera exagerada en algunas ocasiones, sin duda, la pandemia de Covid-19 ha actuado como un catalizador para el comercio electrónico, acelerando su crecimiento y consolidando su posición como una herramienta cotidiana para millones de personas en todo el mundo. Este fenómeno no solo se ha manifestado como un aumento en las transacciones en línea durante los períodos de confinamiento y distanciamiento social, sino que también ha generado un cambio cultural en la forma en que las personas eligen realizar sus compras.

Además de su impacto cuantitativo en términos de volumen de ventas, el crecimiento del comercio electrónico también se refleja en cambios cualitativos en la experiencia del consumidor. Las expectativas de los clientes han evolucionado, exigiendo una navegación más fluida, opciones de pago seguras y flexibles, así como tiempos de entrega rápidos y confiables. Las empresas han respondido a estas demandas mediante la adopción de tecnologías innovadoras, como la inteligencia artificial y el análisis de datos, para personalizar la experiencia del usuario y mejorar la eficiencia operativa.

Además, el comercio electrónico ha abierto nuevas oportunidades para las empresas, tanto para aquellas que ya estaban establecidas en el mundo digital como para aquellas que han tenido que adaptarse rápidamente a las circunstancias cambiantes. La expansión del comercio electrónico a través de plataformas globales ha permitido a las empresas llegar a nuevos mercados y audiencias, democratizando el acceso al comercio internacional.

En resumen, la pandemia ha consolidado al comercio electrónico como una fuerza dominante en el panorama minorista, y su crecimiento continuo refleja su arraigo en la vida cotidiana de las personas. Este fenómeno no solo representa un cambio en los hábitos de consumo, sino también una oportunidad para la innovación y el crecimiento empresarial en un mundo cada vez más digitalizado.

## El comercio electrónico en el mundo.

Como no podía ser de otro modo, la situación global es un reflejo de todo lo que se vino comentando. Un inicio experimental y luego un crecimiento rápido y constante a medida que las condiciones de infraestructura se volvieron favorables. Picos durante la pandemia y valores que no decayeron al terminar. Es interesante destacar que en países menos desarrollados el comercio electrónico tuvo tasas de crecimiento y penetración más alta, en parte porque soluciona las dificultades de acceso a las tiendas físicas tradicionales.

En 2022, las ventas minoristas en línea a nivel mundial alcanzaron los 5,7 billones de dólares, lo que representa un crecimiento del 15% en comparación con el año anterior. Además, se espera que el crecimiento del comercio electrónico continúe en los próximos años. Según las proyecciones de Insider Intelligence<sup>34</sup>, las ventas minoristas en línea llegarán a los 7,4 billones de dólares en 2023 y se espera que alcancen los 10,4 billones de dólares en 2025.

Estos incrementos sostenidos se deben a varios factores clave, incluido el continuo aumento en la accesibilidad a internet por parte de la población, la amplia adopción de teléfonos inteligentes, mejoras en la infraestructura del comercio electrónico y la logística, y, sobre todo, la creciente confianza de los consumidores en las compras en línea.

Desde 2018, China, Estados Unidos, Reino Unido, Japón y Corea del Sur lideran, en ese orden, el mercado de comercio electrónico a nivel mundial. Se espera que esta hegemonía se mantenga hasta, al menos, el 2025.

En términos de regiones, Asia-Pacífico se destaca como la líder en el crecimiento del comercio electrónico. En el año 2022, las ventas minoristas en línea de esa región representaron el 60% de todas las ventas minoristas en línea a nivel global. En segundo lugar, se encuentra América del Norte, con el 20%, seguida de cerca por Europa Occidental, que contribuyó con el 12%.

En cuanto a los sectores, el comercio electrónico de bienes de consumo lidera el crecimiento. Durante 2022, las ventas minoristas en línea de bienes de consumo representaron el 70% de todas las ventas minoristas en línea a nivel global. Además, el comercio electrónico de servicios, como el turismo y los viajes, también está experimentando un rápido crecimiento en todo el mundo.

A pesar de la disparidad en los volúmenes entre países más desarrollados y aquellos con infraestructuras menos avanzadas, el comercio electrónico brinda también ventajas significativas para el crecimiento económico y la inclusión en todos los lugares, incluso en aquellos con desafíos tecnológicos y de infraestructura. Entre las ventajas podemos enumerar:

- Acceso a un mercado global para pequeñas empresas, productores y micro emprendedores locales, lo que les brinda la oportunidad de expandirse y llegar a un público mucho más amplio, incluso con la posibilidad de exportar a otros países.
- Ofrece a las personas en áreas remotas, o con acceso limitado a mercados y tiendas físicas, la posibilidad de acceder a una amplia gama de bienes y servicios que, de otro modo, no

---

<sup>34</sup> Insider Intelligence, anteriormente conocida como eMarketer, es una empresa especializada en investigación y análisis de temas relacionados con la tecnología, el comercio electrónico y los servicios financieros. Fue fundada en 1986 y tiene su sede en Nueva York. Su enfoque en la investigación proporciona datos y análisis importantes para comprender las tendencias y el mercado en estas áreas clave.

estarían disponibles para ellos. Esto incluye productos de todo tipo, desde alimentos hasta tecnología.

- Facilita la provisión de servicios en línea, como educación y atención médica, que podrían estar fuera del alcance de las personas alejadas de áreas urbanas o con limitaciones de movilidad. Esto es especialmente importante para la inclusión y el acceso a servicios esenciales.
- Fomenta la competencia y puede llevar a menores costos de productos y servicios. La amplia oferta en línea y la transparencia de precios y la eficiencia logística, permiten a los consumidores encontrar las mejores ofertas y a las empresas competir de manera más efectiva.

El siguiente gráficos del Digital Report de We Are Social<sup>35</sup> permiten ver estadísticas vinculadas con el comercio electrónico en el mundo. El gráfico muestra que aproximadamente la mitad de los usuarios de internet realizan al menos una compra por semana utilizando comercio electrónico. El mismo estudio marca que el 28% compra alimentos, el 14% artículos de segunda mano, un 23% utiliza los sitios en línea para poder comparar precios y servicios y un 18% utiliza servicios de crédito provistos por la misma plataforma. La mitad de las compras se realizan desde dispositivos móviles.



Gráfico 3: Porcentaje de compradores frecuentes en el mundo

<sup>35</sup> We Are Social (<https://wearesocial.com/>) es una organización dedicada a brindar servicios completos de marketing, creatividad, medios y disciplinas técnicas, todo basado en un amplio y singular entendimiento de la cultura online y los comportamientos sociales, con presencia en 19 países del mundo.

También es interesante analizar otro gráfico del mismo estudio que muestra los factores que impulsan a los consumidores a utilizar el comercio electrónico de manera frecuente:

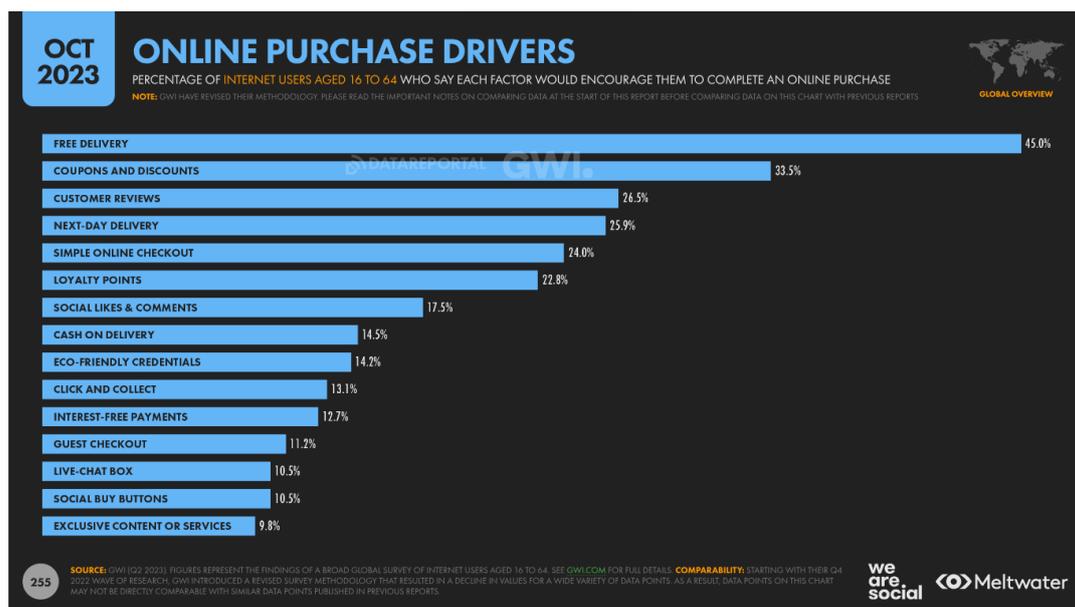


Gráfico 4: Principales características que buscan los compradores en línea en el mundo

Algunas de las ventajas clave que destacan los compradores en línea incluyen:

- Entrega a domicilio gratuita:** La comodidad de recibir los productos en la puerta de casa sin costo adicional es un fuerte incentivo para los compradores en línea. Es importante señalar que estas opciones suelen ser gratuitas solo para productos de alto valor, compras de múltiples artículos en la misma tienda en línea o a través de membresías de clientes premium.

Aquellos negocios que cuenten con delivery propio, ya sea a través de repartidores del local o con despachos que se contraten para la ocasión, les puede resultar atractivo incluir esta opción en el precio del producto, en especial para las entregas de cercanía, y atraer de ese modo a clientes que busquen entregas rápidas y sin costo.
- Cupones de descuento:** Las ofertas y descuentos exclusivos en línea pueden atraer a los consumidores y hacer que el comercio electrónico sea más atractivo desde el punto de vista financiero. Estos descuentos los puede realizar el vendedor, pero también existen campañas de venta o descuentos exclusivos que lanzan los bancos o las propias plataformas.
- Opiniones y comentarios de otros compradores:** La posibilidad de leer opiniones y comentarios de otros consumidores ayuda a tomar decisiones informadas sobre productos y servicios, como así también para conocer la reputación del vendedor, dando mayor seguridad y confianza al proceso de compra. De más está decir que cuidar la reputación en línea es algo muy importante. Volveremos sobre este punto más adelante.
- Facilidad en el proceso de devolución:** Saber que es posible devolver productos de manera sencilla y sin complicaciones en caso de insatisfacción brinda tranquilidad a los compradores en línea.

- **Evitar colas en la caja:** La comodidad de no tener que hacer colas en cajas de tiendas físicas es una ventaja significativa para muchos compradores en línea.
- **Envíos rápidos o al día siguiente:** La promesa de recibir los productos con prontitud, incluso en el día o al siguiente, satisface la necesidad de gratificación instantánea.

El pronóstico sobre el crecimiento del comercio electrónico refleja una tendencia clara hacia una mayor adopción y participación en el mercado global. Según un datos del pronóstico sobre comercio electrónico publicado por GrupM<sup>36</sup>, la participación del comercio electrónico en las ventas globales trepará del 19% actual al 25% en 2027. Esto indica no solo un cambio en los hábitos de consumo, sino también la creciente importancia de la presencia en línea para las empresas.

Para las empresas, este pronóstico subraya la urgencia de embarcarse en su transformación digital si aún no lo han hecho. Establecer una presencia en línea, ya sea a través de un sitio web de comercio electrónico, una aplicación móvil o una presencia en plataformas de terceros, se está convirtiendo cada vez más en una necesidad para mantenerse competitivo en el mercado actual. Las empresas que no abordan esta transformación corren el riesgo de quedarse rezagadas y perder oportunidades de crecimiento.

Además, el crecimiento proyectado del comercio electrónico también implica una mayor competencia en el espacio digital. Las empresas deben estar preparadas para diferenciarse no solo en términos de productos y servicios, sino también en términos de experiencia del cliente, eficiencia operativa y capacidad de adaptación a las tendencias del mercado. Aquellas que puedan innovar y ofrecer valor agregado a los consumidores estarán mejor posicionadas para aprovechar el crecimiento continuo del comercio electrónico en los próximos años.

En resumen, el pronóstico de crecimiento del comercio electrónico destaca la importancia de la transformación digital para las empresas, así como la necesidad de estar atentos a las tendencias del mercado y a las demandas cambiantes de los consumidores para capitalizar las oportunidades emergentes en el mercado en línea.

---

<sup>36</sup> <https://www.groupm.com/longform/this-year-next-year-2022-e-commerce-retail-media-forecast/>

## El comercio electrónico en Argentina

El comercio electrónico en Argentina comenzó a desarrollarse a finales de la década de 1990, coincidiendo con el desarrollo de las tecnologías digitales en el mundo, y con el auge de las empresas de comercio electrónico como MercadoLibre, que fue fundada en 1999.

Los primeros pasos del comercio electrónico en Argentina fueron relativamente lentos en comparación con los países más desarrollados. La infraestructura de internet y, especialmente, la de los sistemas de pago en línea no estaba tan avanzada en nuestro país, lo que retrasó la aparición de las tiendas virtuales.

La logística de distribución también estaba en una etapa incipiente, basada fundamentalmente en el correo tradicional, lo que resultaba en tiempos de entrega prolongados de hasta una semana para algunos productos. En sus inicios, el comercio electrónico en Argentina se centraba principalmente en libros técnicos, música en formato físico, productos tecnológicos y algunos servicios digitales básicos.

No obstante, a partir de la primera década del 2000, y de manera más pronunciada en la década de 2010, los marketplaces y las tiendas en línea de diversas empresas se volvieron populares. El comercio electrónico, especialmente el modelo Business to Consumer (B2C), experimentó un crecimiento exponencial impulsado por mejoras en los servicios de conectividad, la proliferación de dispositivos móviles y la adopción de sistemas de pagos digitales.

Hoy en día, el comercio electrónico en Argentina continúa floreciendo y diversificándose, abarcando una amplia variedad de productos y servicios, y se ha convertido en una parte integral de la vida cotidiana y el panorama comercial del país.

### Los números del comercio electrónico en Argentina<sup>37</sup>

Como se mencionó, el comercio electrónico en Argentina está experimentando un período de crecimiento significativo, con cifras impresionantes en cuanto a su alcance. Además, este crecimiento refleja un consumidor más maduro y exigente, que ha adoptado hábitos de compra en línea y que también ha tenido cambios en sus preferencias, como el uso de dispositivos móviles para hacer compras, o la preferencia por la entrega a domicilio.

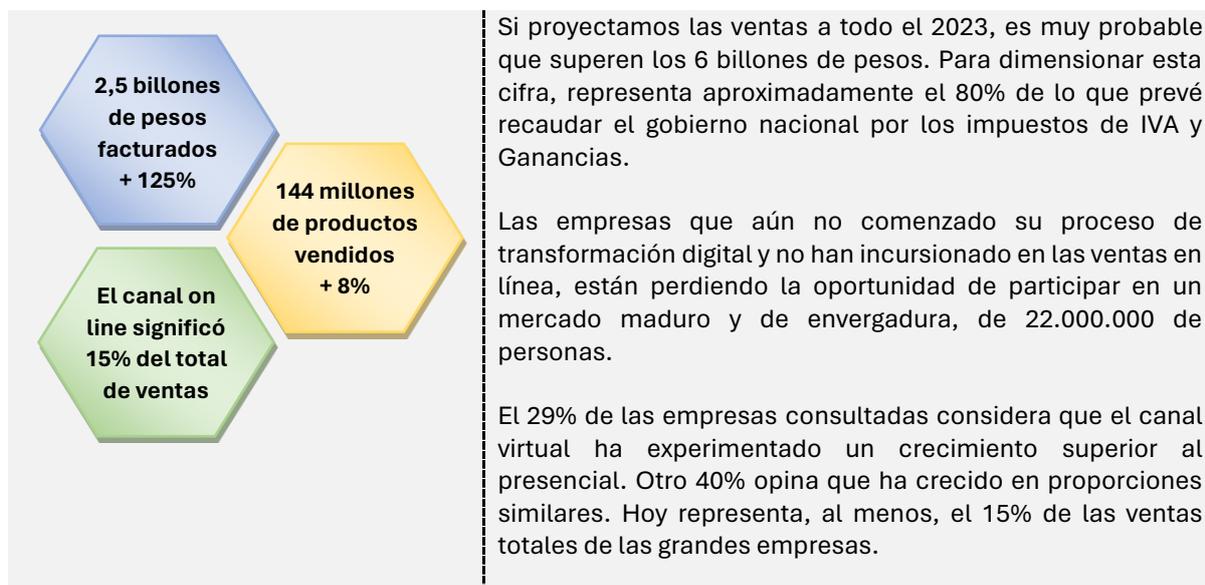
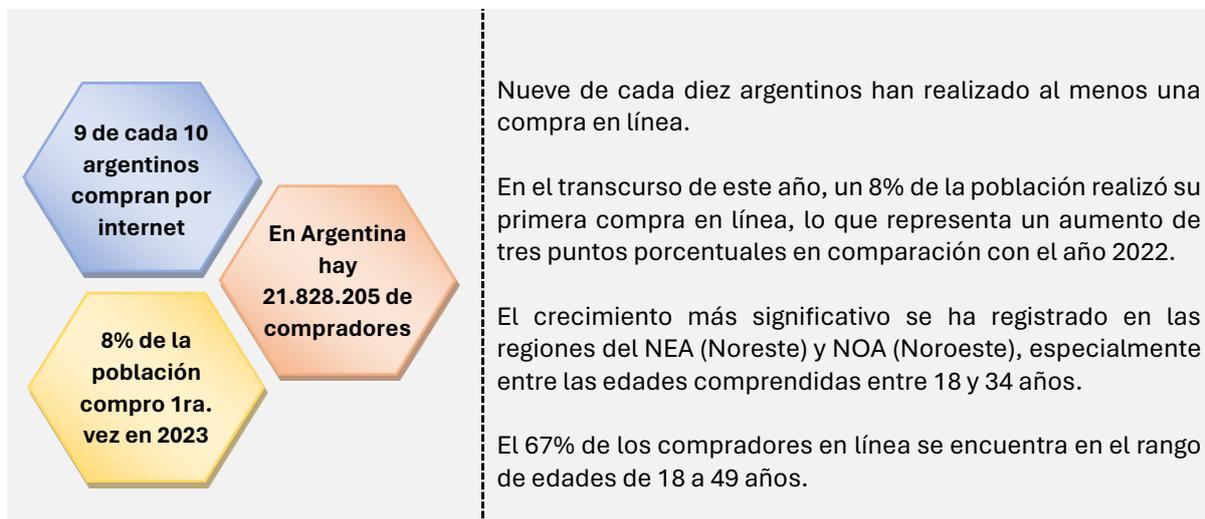
Hace una década, solo el 38% de los argentinos habían realizado compras en línea y de ese grupo, solo el 37% eran compradores frecuentes. En la actualidad, Argentina está entre las naciones que más crecimiento interanual tienen en comercio electrónico. El 90% de la población ha realizado compras en línea, y el 58% de ellos lo hace de manera regular. Esta transformación es evidente al observar el aumento de las transacciones, pasando de los 75 millones de artículos vendidos en 2016 a 422 millones en 2022. El crecimiento y desarrollo del comercio electrónico en Argentina son innegables y demuestran una adopción masiva de esta modalidad de compra.

---

<sup>37</sup> En todos los casos, los datos que se mencionan son proporcionados por la CACE, INDEC y CAME (Cámara argentina de la Mediana Empresa)

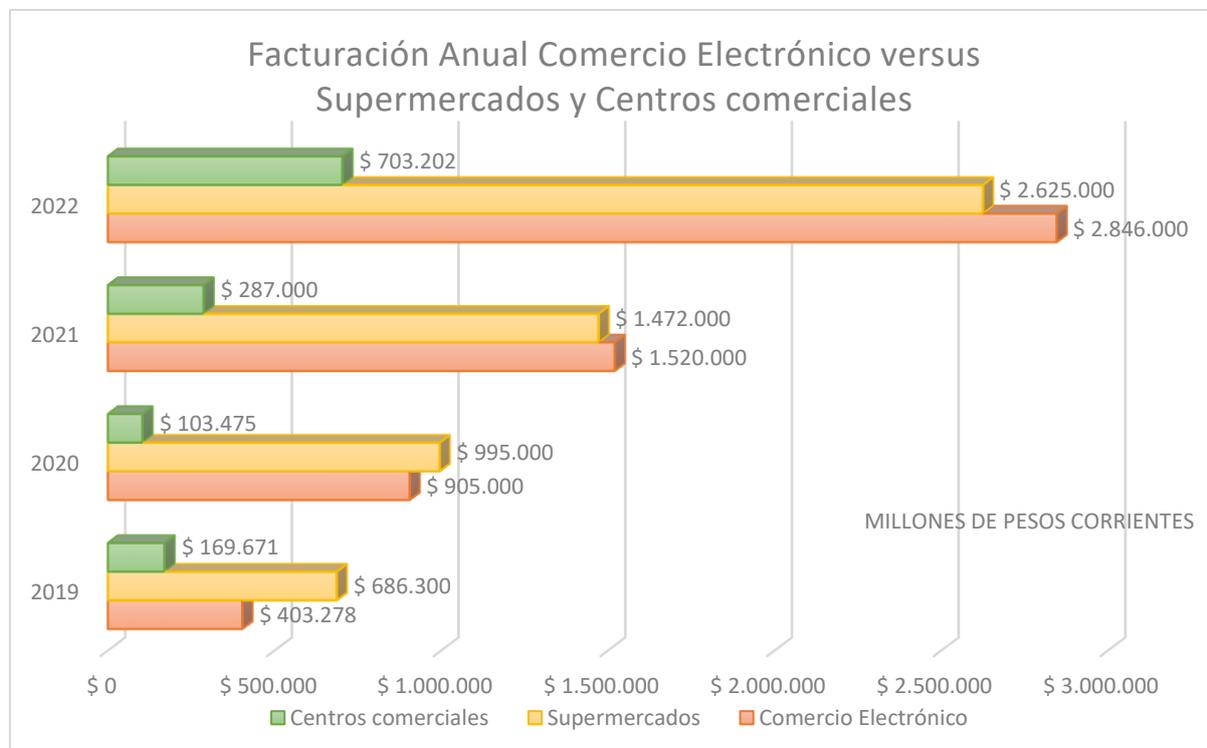
Según datos de la CACE, queda en evidencia que, a pesar de la ya extensa penetración del comercio electrónico en nuestro país, su expansión anual continúa, atrayendo a personas de diversas edades y regiones. La impresionante cantidad de productos vendidos y el volumen total de ventas no solo resaltan la robustez del comercio electrónico en nuestro país, sino que también indican que es la preferencia de elección de muchos de los consumidores argentinos.

Estos son los datos del comercio electrónico durante el primer semestre de 2023 en nuestro país:



Además, se subraya la urgencia para las empresas de adaptarse a la transformación digital y aprovechar plenamente el potencial del comercio electrónico, que ha evolucionado, de ser un canal secundario y marginal, a convertirse en un componente esencial de la estrategia de ventas y del crecimiento empresarial.

Resulta interesante contextualizar las ventas totales del comercio electrónico en comparación con otros canales de venta. Tomemos como ejemplo las ventas de los supermercados<sup>38</sup> y los centros comerciales (shoppings) en todo el país, y observemos su crecimiento en los últimos años, tanto antes como después del inicio de la pandemia.



**Gráfico 5:** Comparativo entre comercio electrónico y canales de venta presenciales

El comercio electrónico ha experimentado un auge significativo en términos de cuota de mercado, y su crecimiento ha sido notable. Esta tendencia ha transformado la dinámica de ventas y ha destacado la importancia de contar con una presencia sólida en línea para los negocios que desean mantenerse competitivos en este cambiante panorama de ventas al por menor.

En lo que respecta a las categorías más vendidas, los alimentos y bebidas se sitúan en la cima del ranking. Esto pone de manifiesto que los sectores líderes en las compras por internet en Argentina son diversos y, como ya se ha analizado, no siempre coinciden con las expectativas previas.

<sup>38</sup> El Indec no discrimina canales, por lo tanto, las ventas en supermercados también incluyen las ventas por su tienda online, que es del orden del 8 al 15% del total.

2022	2023 (1er semestre)
1 Indumentaria (no deportiva)	1 Alimentos y bebidas
2 Indumentaria y art. deportivos	2 Hogar, muebles y jardín
3 Entradas a espectáculos y eventos	3 Herramientas y construcción
4 Pasajes y turismo	4 Productos para el cuidado personal
5 Celulares y accesorios	5 línea Blanca
6 Alimentos y bebidas	6 Accesorios para motos, autos y otros vehículos
7 Movilidad y transporte	7 Indumentaria (no deportiva)
8 Contenidos audiovisuales y software	8 Indumentaria deportiva
9 Cursos, carreras, seminarios, etc.	9 Infantiles (indumentaria, accesorios, juegos y
10 Productos de belleza y cuidado personal	10 Productos de belleza y cuidado personal

**Tabla 1:** Categorías más vendidas por internet en Argentina

Esta última tabla demuestra, en línea con las tendencias globales, que el comercio electrónico no se limita a unos pocos rubros. Incluso aquellos artículos que inicialmente se considerarían más adecuados para la venta presencial, muestran una fuerte presencia en el comercio en línea.

## Otros factores del comercio electrónico para tener en cuenta

De todas las compras en línea, el 59% se realizan desde dispositivos móviles, y un 28% de ellas se efectúan a través de las aplicaciones móviles propias de los negocios. Esta tendencia, que además está en constante crecimiento.

Además, se hace imprescindible evaluar la conveniencia de desarrollar una aplicación propia o bien integrar el negocio en otras aplicaciones más ampliamente utilizadas. En estos casos existen diferencias por rubros. Por ejemplo, en comidas, aplicaciones como Rappi o PedidosYa están muy arraigadas en los consumidores. Si bien estos pueden usar otras aplicaciones o webs propias del restaurante, no es lo habitual. En ese caso, integrar el comercio a las mencionadas aplicaciones puede suponer una ventaja respecto de optar por un desarrollo individual.

Por otro lado, ocho de cada diez compradores que realizaron compras en tiendas físicas buscaron previamente información en línea antes de sus compras presenciales. Este hecho subraya la importancia de contar con sitios web y canales de difusión efectivos. Incluso los productos publicados en marketplaces desempeñan un papel relevante. Aunque el comprador no elija finalmente este canal para su compra, es probable que lo utilice para informarse acerca del precio y las especificaciones del producto.

Las fuentes más utilizadas para tomar decisiones previas a la compra en tiendas físicas son:

Fuente de información utilizada	% de compradores que la usó en 2021	% de compradores que la usó en 2022
Buscador de páginas web (Google, Bing, etc.)	68%	59%
App/Sitio Marketplace (aunque después no compren por allí)	42%	39%
Redes sociales del fabricante/marca	29%	27%
App/Sitio del fabricante/marca	22%	25%
Redes sociales de influencers	10%	10%
Blogs online, revistas digitales	4%	9%

*Tabla 2: Principales fuentes para buscar información de un producto antes de compra*

Actualmente, solo el 8% de los clientes eligen pagar en efectivo al recibir o retirar sus productos. Esto se debe en parte a las restricciones impuestas por la mayoría de los marketplaces, pero también al hecho de que cada vez menos personas mantienen efectivo en sus hogares para realizar compras. La mayoría de los compradores prefieren utilizar tarjetas de crédito (elegidas por más del 50% de los compradores), de débito, transferencias y otros medios electrónicos de pago.

Esto subraya la importancia de permitir estos métodos de pago en el comercio electrónico. Los marketplaces ya han resuelto esta necesidad al proporcionar soluciones de cobro integradas para los vendedores.

Además, las plataformas de servicios financieros ofrecen opciones sencillas para que las empresas, e incluso los individuos, puedan integrar estos métodos de pago en sus propias tiendas en línea. Más adelante en el apunte de pagos digitales exploraremos alguna de estas opciones.

## Eventos de consumo masivo.

Además de los días especiales del año, como las navidades, reyes y otras festividades donde se suelen hacer regalos, a lo largo de la historia, diversas entidades como cámaras empresariales, organizaciones de consumidores, grandes empresas e incluso gobiernos han impulsado eventos y ferias para favorecer el consumo y ofrecer oportunidades especiales de compra para algún rubro en especial o en general. Estas pueden incluir descuentos exclusivos, planes de pago extendidos o productos exclusivos que solo están disponibles durante el evento. Algunos de los eventos más destacados a nivel mundial son los siguientes:

- **Black Friday:** Celebrado en los Estados Unidos, el Black Friday tiene lugar el día después del Día de Acción de Gracias, es decir, el cuarto viernes de noviembre. Inaugura la temporada de compras navideñas. Durante este evento, los minoristas ofrecen importantes descuentos en una amplia variedad de productos y servicios.
- **Boxing Day:** Este evento se celebra en el Reino Unido y otros países de la Commonwealth el día después de navidad. Si bien sus orígenes no son claros, responde a que en ese día se abrían las cajas de donaciones y se distribuían las colectas para los más necesitados. Hoy día, sin embargo, tiene un significado meramente comercial: Los negocios minoristas celebran ese día ofreciendo importantes descuentos.
- **Singles' Day:** En China, el Singles' Day se celebra el 11 de noviembre. Surge una idea de estudiantes chinos a animar a las personas solteras a que disfruten su estado, en contraposición con las presiones de, por ejemplo, el día de los enamorados. La fecha elegida para su celebración apunta justamente al número uno, como figura para la soltería (11/11). Durante esta fecha, los minoristas chinos ofrecen grandes descuentos. Eventos similares se realizan el mismo día en otros países de Asia.
- **Back to School:** Se realiza en diversos países antes del inicio del nuevo año escolar. Durante este evento, los minoristas ofrecen descuentos en productos y servicios relacionados con la escuela, como ropa y uniformes, útiles escolares, computadora, entre otras. En Argentina este evento se denomina "Vuelta al Cole".
- **El Buen Fin.** Es un evento masivo de fomento del comercio que se realiza en México el Fin de semana anterior a la celebración del Día de la Revolución Mexicana <sup>39</sup>. Durante días los comercios y las tiendas en línea ofrecen descuentos significativos en una amplia gama de productos y servicios.

Y, como era de esperarse, estos eventos también tienen su equivalente en el mundo digital:

- **Cyber Monday:** Este evento de compras en línea que, en Estados Unidos, celebra el lunes siguiente al Black Friday. Durante este evento, los minoristas en línea ofrecen descuentos

---

<sup>39</sup> La Revolución Mexicana fue un conflicto armado iniciado el 20 de noviembre de 1910. Sus consecuencias políticas y sociales se extendieron por más de una década. Fue un movimiento complejo y multifacético que surgió como respuesta a diversas causas, incluyendo la larga dictadura de Porfirio Díaz, la concentración de la tierra en manos de unas pocas élites, la falta de derechos laborales para los trabajadores, y la desigualdad social.

significativos en una amplia gama de productos y servicios, especialmente electrónicos. Otros países, como Argentina, también tienen ediciones locales

- **Prime Day:** Organizado por Amazon, Prime Day es un evento mundial de compras que ofrece descuentos exclusivos a sobre productos vendidos por Amazon. Gran cantidad de empresas se suman a este día con sus propias promociones. Algunas de las estadísticas de la edición 2023 son realmente impactantes:
  - Se celebró el 11 y 12 de julio. Los miembros de Prime compraron más de 375 millones de productos en todo el mundo, lo que representa un aumento del 20% con respecto al año anterior.
  - Las ventas globales alcanzaron los 12.700 millones de dólares, lo que también representa un aumento del 20%. Los ahorros por descuento ascendieron a 2.500 millones de dólares.
  - 25 países acompañaron la iniciativa.
  - El sitio de Amazon tuvo más de 200 millones de visitas, la mitad de ellas desde dispositivos móviles.
- **Singles' Day:** La versión digital del día del soltero, con el gigante Alibaba detrás, se ha convertido en el evento de compras on-line más grande del mundo, superando en ventas a los eventos norteamericanos.
- **Hot Sale:** El Hot Sale es un evento de compras en línea que se celebra en varios países de América Latina, incluyendo Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay. Si bien en cada país tiene particularidades, lo central es que se ofrecen grandes descuentos y financiación por las compra. De este evento, además de los negocios, participan los fabricantes, MercadoLibre y las entidades bancarias, sumando entre todos una amplia gama oportunidades para los compradores.

En contramano con los anteriores, el hotsale, que nació como un evento on-line, tiene su réplica en los mercados físicos y muchos negocios ofrecen también descuentos en sus locales de venta presencial.

El auge de estas acciones es innegable. A los eventos tradicionales ya arraigados, todos los años se suman nuevas campañas auspiciadas por diferentes actores del sistema.

A modo de ejemplo, podemos analizar el siguiente gráfico de MercadoLibre ilustra el crecimiento en de las operaciones en la región durante la temporada de ofertas de 2023:



*Figura 8: Crecimiento de los eventos on-line en MercadoLibre*

Una vez más, vale la pena destacar la importancia a importancia de participar en estos eventos, ya que representan una excelente oportunidad para impulsar las ventas en cualquier tipo de negocio. Incluso si no estamos directamente involucrados en la acción ofreciendo productos con descuento, podemos aprovechar beneficios mediante promociones generales de las plataformas, como envíos con descuento o cuotas sin interés.

En el sentido opuesto, pero marcando también la importancia de estos eventos, hay que destacar el riesgo de aquellos comercios que no participan de los mismos. Las ventas físicas, especialmente en algunos rubros, caen drásticamente ya que los consumidores aprovechas los agresivos descuentos y promociones vigentes durante estos eventos.

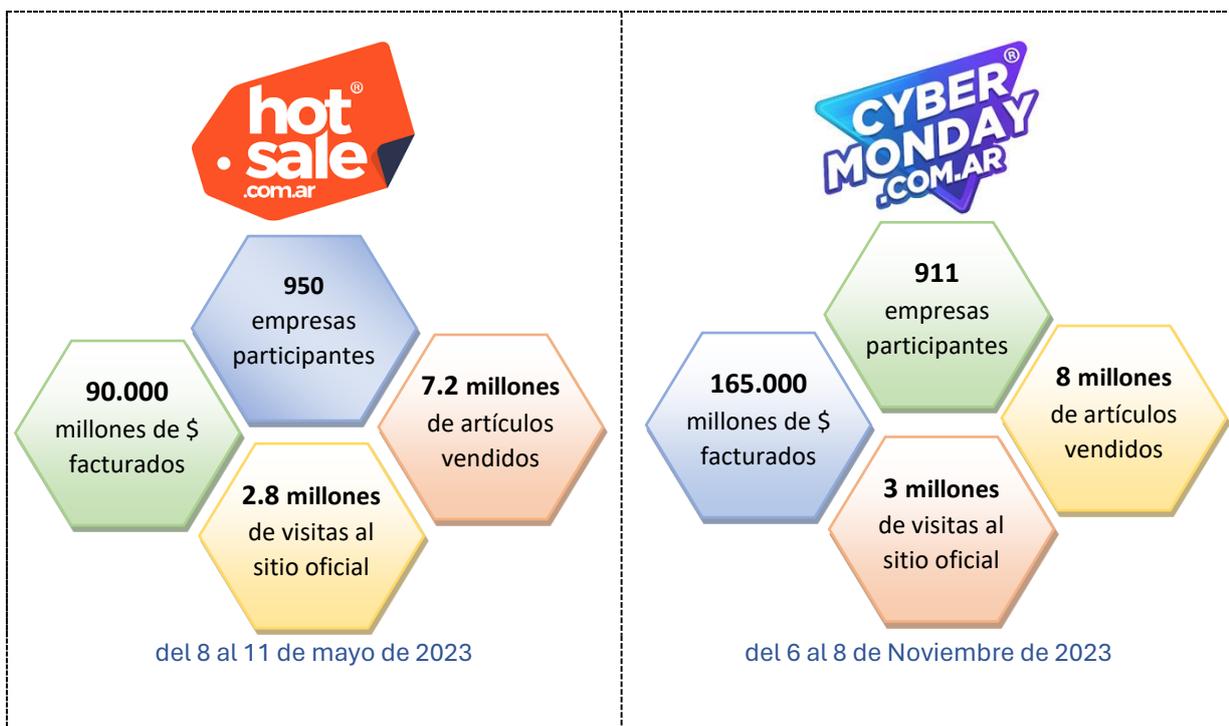
## Eventos de consumo masivo en línea de Argentina

Es una práctica común que las grandes empresas realicen campañas de descuentos en línea en diferentes momentos del año, generalmente coincidiendo con ocasiones especiales como el Día del Niño, el Día de la Madre, el Día del Padre, las festividades navideñas, las vacaciones, entre otros momentos destacados.

También es habitual que cámaras empresariales realicen eventos para sus miembros, como la “Semana del helado artesanal”, la “Semana de la moda”, “Semana del turismo”, entre otras.

La Cámara Argentina de Comercio Electrónico también organiza dos eventos que, en este caso, abarcan a una amplia cantidad de rubros y empresas que comercializan sus productos en línea. Estos eventos son muy esperados, tanto por las empresas como por los consumidores, y ofrecen la oportunidad de acceder a productos con grandes descuentos.

Estamos hablando de las versiones locales del **Hot Sale** y el **Cyber Monday**, auténticas celebraciones del consumo en línea. Algunos datos de las últimas ediciones de estos eventos permiten apreciar la magnitud de su impacto.

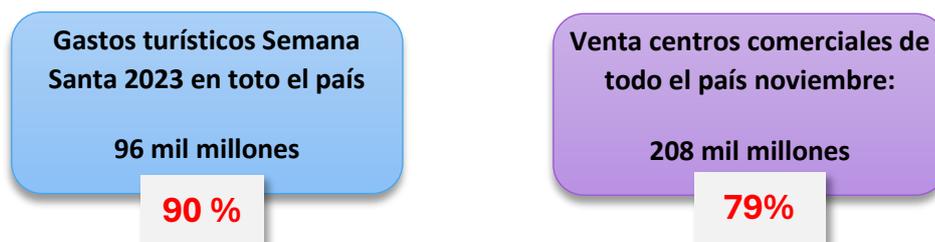


Los números hablan por sí solos y reflejan la magnitud de ambos eventos. Y, además, hay que sumar el movimiento paralelo de muchas tiendas que también ofrecen grandes descuentos, por fuera del canal oficial, pero aprovechando el movimiento de esos días. Cyberweek, por ejemplo, es una extensión de Cyber Monday, donde las empresas y plataformas continúan sus promociones durante varios días posteriores<sup>40</sup>, incluso extendiéndolas a sus tiendas físicas.

<sup>40</sup> Si bien estos eventos son destinados a ventas por canales digitales, muchos negocios aprovechan estos días para ofrecer descuentos también en las tiendas físicas.

Para ponerlo en contexto, imaginemos una feria presencial con casi 3 millones de personas comprando 7 millones de artículos, donde se facturen 1000 millones de pesos por hora. Sería un evento increíble.

Ahora, comparemos el gasto total del turismo durante la Semana Santa, que cayó más o menos en las mismas fechas, con los 90,000 millones de pesos generados por el Hot Sale; esto representa el 90% del gasto total mencionado. Para contrastar al Cyber Monday podemos compararlo con el consumo total de los centros comerciales de ese mismo mes en todo el país. En sólo 3 días se gastó el equivalente al 79% de lo que se gastó en un mes en todos los centros comerciales del país.<sup>41</sup>



Una vez más, es fundamental recordar que los consumidores esperan estos eventos con la expectativa de encontrar productos exclusivos y descuentos significativos. Lógicamente, no suelen realizar compras en tiendas físicas tiempo antes ni después de efectuar compras por internet durante estas acciones comerciales.

---

<sup>41</sup> Datos obtenidos por la CACE, la CAME y el Indec

## Cómo preparar el negocio para eventos masivos

Los eventos de consumo masivo generan un nivel de ventas superior al promedio, lo que naturalmente entusiasma a los comerciantes. Sin embargo, también imponen una serie de desafíos a los negocios. Se requiere una cuidadosa planificación para garantizar que se cuente con el stock necesario para satisfacer una demanda fuera de lo común. Además, podría ser necesario contar con personal adicional para gestionar los pedidos y brindar un servicio de atención al cliente eficiente.

La logística y la distribución también deben reforzarse para asegurar que los productos lleguen a los clientes a tiempo. Y, por supuesto, es necesario mantener el canal físico de ventas abierto durante estos días, ya que no puede cerrarse.

En el otro extremo de la balanza se encuentra la reputación del negocio. En un mercado en línea saturado de competidores, contar con una buena calificación en los sitios de compra es sustancial. Estas calificaciones están basadas no solo con el producto, sino también con el servicio y la eficacia en la llegada a domicilio. Los compradores prestan especial atención a la reputación que tiene la tienda en la que compran.

Si no puedo brindar un buen servicio a los clientes durante los picos de ventas, si los productos sufren demoras en su entrega o si no puedo responder rápidamente a las consultas y resolver problemas, las ventas pueden transformarse rápidamente en calificaciones negativas. Esto, a su vez, genera una mala reputación que impactará negativamente en el futuro del negocio.

Si bien cada empresa tiene particularidades, hay algunas claves generales que pueden tenerse en cuenta para preparar eficazmente la participación.

- **Preparación para el aumento de tráfico:** Las visitas al sitio web y la tienda en línea experimentan un aumento significativo. Es vital asegurarse de que ambos espacios virtuales puedan manejar el tráfico adicional, considerando la posibilidad de contratar servicios especiales durante esos días.
- **Gestión de Stock:** Los mayoristas también suelen tener problemas de existencias y de repartos de mercadería. Reponer el stock durante el evento puede ser complicado, por lo que es esencial estar bien abastecido de antemano, especialmente de aquellos productos que tengan descuentos agresivos.
- **Planificación Post-Evento:** Las ventas suelen disminuir drásticamente en los tres meses posteriores al evento. Prepararse para liquidar existencias o productos de temporadas pasadas es una estrategia inteligente. Prever descuentos extras en los días finales o extender la campaña pueden ser también alternativas válidas.
- **Detalles del Producto:** Los consumidores suelen comparar productos entre varios vendedores. Ofrecer información completa (fotos, características técnicas, medidas, colores disponibles, etc.) y tener un equipo que responda rápidamente a los mensajes es muy importante para evitar que los compradores se vayan a otras tiendas.
- **Presencia Continua:** Los clientes se frustran si encuentran tempranamente agotados los productos en alguna tienda. Es esencial estar presente hasta el último día del evento. Si se agotan las promociones, se pueden ofrecer entregas diferidas, o sustituir ofertas por descuentos en otros productos.

## Problemas con la stock y la logística de envíos

Durante estos eventos, la cadena de envíos esta extremadamente exigida. No solo por las masivas ventas de quienes aprovechan el evento, sino también por la reposición de stock, que suele arrancar días antes del evento para estar listo para la alta demanda.

El evento debe ser planificado con anterioridad, tratando de minimizar los problemas ocasionados por una inusual demanda de productos. Esto implica una planificación previa, una adecuada gestión del depósito, tomar recaudos respecto de las reposiciones y reforzar en la medida de lo posible la logística.

- **Entrega de pedidos pendientes:** Procurar que todos los pedidos realizados en los días previos hayan sido despachados, de modo de liberar espacio y cadenas de envío.
- **Gestión de Depósito:** Mantener el depósito ordenado permite un despacho rápido y eficiente. Aquellos productos que se prevean tendrán mayor movimiento durante el evento, deberán estar en los lugares más accesibles y, de ser posible, embalados y listo para su entrega al operador logístico.
- **Logística Reforzada:** Aunque las empresas de logística se refuerzan para atender la demanda, a menudo están bajo estrés. Puede ser necesario considerar vías adicionales como repartidores propios o mensajerías de última milla (como Rappi o PedidosYa) para evitar fallas en las entregas, que podrían resultar en calificaciones negativas.
- **Envíos diferidos:** Por lo general, los consumidores ponderan los envíos rápidos, en especial teniendo en cuenta que, en muchos casos, se trata de compras demoradas por la que se esperó por los descuentos del evento. Sin embargo, para algunos productos, si la oferta es atractiva, es posible que los clientes acepten plazos de entrega diferidos antes de perder la oportunidad de compra.

La premisa fundamental es siempre la misma: cumplir. Cumplir significa entregar un producto exactamente como se acordó y dentro de los plazos establecidos. Como hemos mencionado, no es rentable ganar ventas a expensas de perder reputación, incluso si los contratiempos son responsabilidad del operador logístico.

Es importante recordar que siempre pueden surgir inconvenientes, pero la forma en que se resuelvan será parte integral de la experiencia del cliente. En general, los compradores valoran más a aquellos negocios que, a pesar de enfrentar problemas, los resuelven de manera favorable, en comparación con probar suerte en un comercio nuevo. Por lo tanto, es crucial contar con una gestión eficiente de reclamos y reemplazo de productos, siempre a disposición del comprador.

Por último, es fundamental tener presente que el cliente tiene el poder de expresar su opinión, tanto positiva como negativa, a solo un clic de distancia. La reputación puede ganarse con esfuerzo, pero también puede perderse con facilidad.

## APUNTE 4:

# EL MANEJO DE STOCK Y EL COMERCIO ELECTRÓNICO

Solo una pequeña parte de los productos que se comercializan por internet son totalmente digitales. Por el contrario, la mayor parte son bienes físicos que, en algún momento, deben viajar desde el depósito del vendedor hasta el domicilio del comprador. Una pregunta clave al vender en línea es decidir desde dónde se despacharán los productos, de modo de poder hacerlo con los menores costos y plazos posibles.

Las grandes empresas y aquellas que cuentan con múltiples locales, suelen tener esta cuestión resuelta, ya que aun para las ventas físicas disponen de depósitos en varias locaciones, y han perfeccionado sus sistemas de gestión de inventario entre locales. Esto les permite despachar sus productos vendidos en línea desde el de almacén más conveniente.

Incluso, las empresas más grandes pueden llegar a abrir grandes centros de distribución estratégicamente ubicados solo para abastecer las operaciones en línea. Durante el año 2022, el 28% de las empresas medianas y grandes en nuestro país optaron por abrir o poner a disposición un depósito exclusivamente dedicado al canal digital.

Pero ¿cómo reaccionan las empresas más pequeñas? ¿Cómo gestionan el stock los negocios que tienen un único local y deben abastecer tanto a sus clientes virtuales como a los que se acercan físicamente al establecimiento? ¿Qué ocurre si un artículo es comprado al mismo tiempo por ambos canales? ¿Cómo se le explica a un cliente que no se puede vender el producto que está viendo porque ya ha sido vendido a un comprador en línea? ¿Cómo se sincronizan ambos inventarios para que las ventas en un canal reduzcan las existencias del otro?

No existe una solución única para todas las empresas, pero se pueden plantear algunas alternativas. La primera y más obvia es emplear el modelo que Amazon desarrolló hace 30 años: no mantener depósitos de libros y realizar todas las ventas con base en el stock de las editoriales y grandes librerías. Sin embargo, esta estrategia no es aplicable a todos los negocios, especialmente aquellos que también atienden a clientes en persona en sus locales físicos.

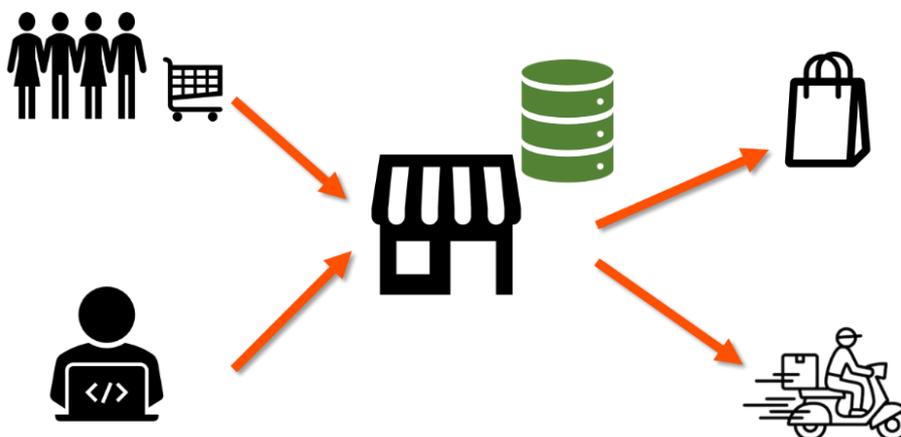
A continuación, se plantearán varias opciones de gestión de stock, disponibles para atender de manera alternativa los canales presencial y en línea. Cada una de ellas representan distintos equilibrios entre facilidad organizativa, costos y flexibilidad operativa y serán aplicables en diferentes escenarios.

## Alternativa 1: Stock unificado

Los negocios más pequeños, como los comercios barriales, a menudo gestionan todo su inventario desde un único local. En el mejor de los casos, pueden disponer de un pequeño depósito adicional para almacenar algunas unidades adicionales de ciertos productos. Sin embargo, el principio fundamental es que todos los artículos del local están disponibles para la venta.

Cuando se realiza una venta presencial, el producto se retira directamente de la estantería o, en caso necesario, se busca en el depósito para satisfacer la demanda del cliente.

¿Y qué ocurre cuando además de las ventas presenciales, los artículos pueden ser adquiridos a través de internet? En principio, no cambia mucho. La operativa es sencilla: una vez realizada la compra en línea, el producto se retira del inventario, se embala adecuadamente y se prepara para ser recogido por el servicio de logística designado.



*Figura 9: El canal físico y presencial comparten un mismo depósito y stock, sobre el que se realizan las ventas físicas y los envíos a domicilio.*

No obstante, dado que el mismo producto está disponible en ambos canales, puede surgir el problema de ventas concurrentes, es decir, si un mismo artículo quiere ser comprado a la vez por un comprador físico y uno virtual.

Si se trata de productos de los que se tienen muchas unidades, o donde el movimiento público en el negocio físico es bajo, el problema puede ser relativo. Lo único que hay que considerar, en todo caso, es en no demorar demasiado es quitar de las estanterías los artículos comprados por internet.

Pero ¿qué sucede cuando nos enfrentamos a artículos con un inventario limitado o productos únicos, como joyas o artículos de decoración? ¿Y qué ocurre en un autoservicio, donde la variedad de productos es amplia pero la afluencia de clientes tanto físicos como virtuales es constante? Existe la posibilidad de que, al momento de retirar un artículo del local para preparar el despacho, este ya haya sido adquirido por un cliente en ese breve lapso de tiempo.

Para prevenir ventas simultáneas, se puede implementar un stock de seguridad específicamente destinado al canal presencial, lo que implica ofrecer una cantidad menor de unidades en comparación con el total disponible para el canal virtual. Por supuesto, también es viable adoptar la estrategia opuesta, reservando ciertos productos en el almacén para las ventas en línea; esta elección dependerá de cuál canal tenga un mayor volumen esperado de operaciones.

No obstante, cualquiera sea la alternativa seleccionada, esto puede afectar la premisa inicial de que todos los productos estén disponibles para la venta, sin importar qué canal los comercialice primero.

Es importante destacar que los sistemas informáticos de ventas y de gestión de inventario cuentan con funciones automatizadas para realizar estas tareas, trabajando en simultáneo con las ventas, disminuyendo el stock en línea con cada compra presencial y emitiendo alertas cuando los artículos llegan al punto crítico.

También está la opción de, al llegar a determinado punto, ofrecer entregas diferidas en las plataformas virtuales, teniendo en cuenta los tiempos de reposición por parte del proveedor.

Por último, no hay que perder de vista que la tienda física tiene que estar abastecida en todo momento y que no resulta buena idea que haya productos reservados en las estanterías ya que resulta frustrante para el comprador que llegó hasta allí no encontrar el producto que estaba necesitando o no poder comprarlo por estar reservado.

## Alternativa 2: Stock separado.

Existen dos circunstancias por las cuales el stock de un negocio está dividido. La más obvia es cuando se cuenta con más de una sucursal. La otra es cuando se dispone de un edificio independiente destinado al almacenamiento de stock, desde donde se abastecen periódicamente a los diferentes locales.

¿Como se incorporan las ventas en línea en este esquema? Por lo general se utiliza el depósito central para atender los pedidos. Se supone que las capacidades de almacenamiento y logística de este almacén son las más adecuadas para procesar las compras virtuales. Este depósito no suele tener ventas presenciales y, por lo tanto, no se compite por el mismo artículo.

Además, esta operación centralizada, libera a las sucursales de ocuparse de los pedidos en línea, no teniendo que asignar personal y recursos para esta operatoria.

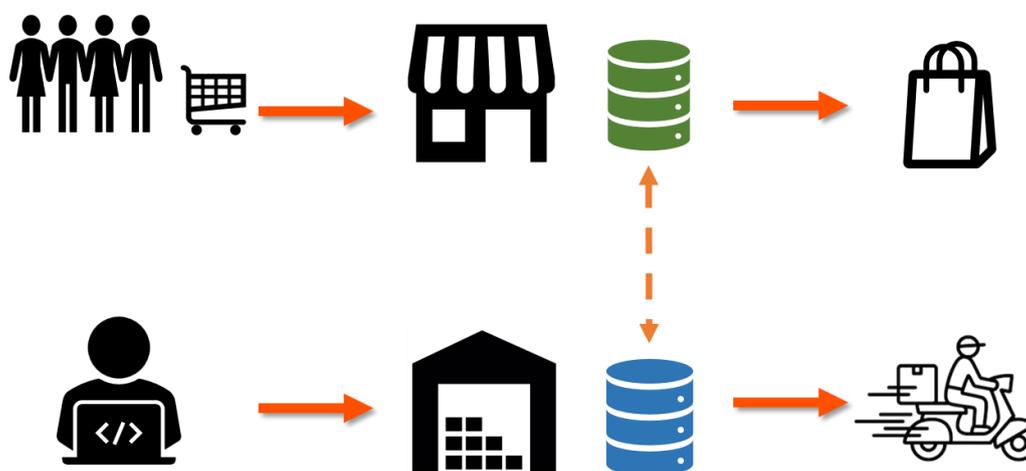


Figura 1

**Figura 10:** Los productos se almacenan en depósitos separados.  
Las compras impactan sobre uno u otro, conforme el canal.  
Es importante contar con mecanismos ágiles de movimiento entre depósitos.

Por supuesto, es importante administrar con precisión los niveles de inventario en cada sucursal, ya que en este escenario no todos los artículos están siempre disponibles para la venta. Existe la posibilidad de que un local se quede sin un producto específico, mientras que otro o el depósito central pueden tener un exceso. Incluso, en caso de un aumento repentino de las ventas en línea, es posible que el inventario del depósito se agote, a pesar de que haya existencias disponibles en las sucursales.

Esto puede implicar una planificación y ajustes continuos a lo largo del tiempo, con el fin de garantizar la disponibilidad de productos de manera eficiente tanto en los canales en línea como en todas las sucursales físicas, incluyendo también stock de seguridad.

Además, es posible configurar sistemas que, en casos especiales, redirijan el despacho hacia otra ubicación o incluso para que completen el pedido con stock de más de un local.

El atender las ventas desde el depósito central tiene ventajas, pero también contras. Esta estrategia podría generar un aumento en los costos, especialmente para las compras de cercanía. Para determinados artículos, puede resultar más económico enviar un repartidor propio o utilizar un servicio de entrega de última milla<sup>42</sup> para clientes que se encuentran a pocas cuadras de distancia, en lugar de trasladarlos desde un depósito que podría estar en el extremo opuesto de la ciudad.

Una circunstancia similar se presenta en el caso de los supermercados y su enfoque para entregar compras a sus clientes en línea. Algunas cadenas asignan personal para recorrer las estanterías y seleccionar los productos solicitados en línea, como si un cliente estuviera comprando físicamente en la tienda. Una vez armado el carrito de compra, gestionan la logística de entrega utilizando la de sus propias sucursales, como si estuvieran entregando el pedido presencial a domicilio.

Esta estrategia no elimina los problemas mencionados en relación con la falta de stock, ya que un cliente podría comprar el último producto antes de que el empleado encargado de llenar el carrito virtual lo recoja, aunque por lo general este tipo de negocios maneja una cantidad grande de unidades de un mismo producto.

Otros supermercados, en cambio, optan por atender las compras en línea desde un centro de distribución centralizado. Con esto se ahorran mover hasta las góndolas productos que, en realidad, no van a ser vendidos a los clientes que recorran el supermercado. Aunque esto puede tener sentido en términos de eficiencia y ahorro de costos, especialmente para cadenas más grandes, plantea desafíos en áreas donde la escala no lo justifica económicamente. En ciudades más pequeñas, puede no ser viable económicamente establecer un centro de distribución.

---

<sup>42</sup> Los envíos de última milla se refieren a la etapa final del proceso de entrega de un producto, que abarca el trayecto desde el centro de distribución o almacén hasta el destino final, que suele ser la dirección del cliente. Es una fase crítica en la cadena de suministro y logística, ya que impacta directamente en la experiencia del cliente y puede representar un desafío logístico significativo. Este envío puntual se puede hacer mediante repartidores propios, servicios de logística especializados o plataformas como Rappi o PedidosYa, que suelen proporcionar envíos rápidos y a bajo costo.

## Alternativa 3: Stock de los depósitos del distribuidor.

Es bastante común que las plataformas de comercio electrónico ofrezcan lo que se conoce como un modelo de cumplimiento completo, más conocido como “fulfillment”. Cuando un vendedor opta por esta modalidad, entrega sus productos al marketplace o al proveedor logístico que los almacena en sus centros de distribución y los despacha desde allí.

Esta opción ofrece ventajas como envíos más rápidos y económicos, dado que el marketplace aprovecha su infraestructura y eficiencia en la logística. Sin embargo, es importante destacar que el porcentaje de comisión que se le cobra al vendedor suele ser considerablemente mayor en comparación con las alternativas tradicionales.



*Figura 11: Los productos se almacenan directamente en el depósito del marketplace o del servicio de logística.*

En este modelo fulfillment<sup>43</sup>, la plataforma de comercio electrónico asume una serie de responsabilidades vitales para garantizar una experiencia fluida tanto para los vendedores como para los compradores. Estas responsabilidades incluyen:

Recoger los productos que luego serán vendidos del local o depósito del vendedor.

- **Recoger los productos:** La plataforma se encarga de recoger los productos directamente del local o depósito del vendedor antes que se realiza una venta.
- **Embalar y almacenar los productos:** Después de recoger los productos, los embala de manera adecuada y los almacena en sus instalaciones, clasificándolos para un despacho rápido y eficiente. Esto asegura que cada artículo sea embalado correctamente y que llegue sin daños y rápidamente al comprador.
- **Gestión de pedidos:** Los productos de este modelo suelen recibir una visibilidad destacada dentro del sitio de comercio electrónico, lo que facilita a los compradores encontrar y

---

<sup>43</sup> En Argentina, MercadoLibre, entre otros ejemplo, ofrece este servicio a los vendedores. Los productos comercializados bajo esta modalidad se identifican con el envío “Full”

adquirir los artículos deseados. La plataforma también gestiona los pedidos realizados por los compradores, sin necesidad de que el vendedor intervenga.

- **Envío rápido y prioritario:** La plataforma se encarga de gestionar el envío de los productos, ya sea directamente al comprador final o a un centro de retiro cercano. Estos envíos suelen tener prioridad y, en muchos casos, se garantiza la entrega en el mismo día o dentro de las 24 horas posteriores a la compra.
- **Seguimiento del estado de envío:** La plataforma proporciona a los compradores la capacidad de realizar un seguimiento del estado de su envío en tiempo real, lo que brinda transparencia y confianza en el proceso de entrega.
- **Gestión de la satisfacción del cliente y devoluciones:** Después de la entrega, la plataforma evalúa la satisfacción del cliente y se encarga de gestionar cualquier devolución o reclamo de garantía que pueda surgir, garantizando así una experiencia completa y satisfactoria para el cliente.
- **Carritos de compra generales:** Los usuarios pueden armar carritos de compra con los artículos de esta modalidad y conseguir envíos gratis, aun cuando los productos elegidos sean de diferentes proveedores.
- **Atención y seguimiento:** Los vendedores pueden seguir la operatoria, incluyendo el stock y las ventas desde su propia cuenta. Además, tienen canales de atención prioritaria para resolver dudas y consultas.

Por supuesto no todos los productos ni todos los vendedores son seleccionables para operar en esta modalidad. La plataforma suele requerir ser empresas verificadas, con historial de ventas, contar con una cantidad mínima de inventario y cumplir con determinados requisitos de calidad.

## Alternativa 4: Venta directa al marketplace.

Algunas plataformas de comercio electrónico y minoristas en línea tienen sus propias marcas propias o marcas blancas<sup>44</sup> para vender productos específicos. Estos productos se desarrollan o se producen en colaboración con fabricantes, pero se comercializan bajo la marca de la plataforma o minorista en lugar de la marca del fabricante original.

También existen artículos que, por algún motivo, al marketplace le interesa comprar y vender directamente, actuando como un local minorista.

Para ciertos vendedores, especialmente aquellos cuyos productos se alinean con la estrategia de marca propia de una plataforma, se abre la posibilidad de comercializar sus productos directamente a través del marketplace. Este enfoque presenta ventajas significativas, ya que la plataforma se encarga de aspectos críticos como la comercialización, la logística y la atención al cliente



*Figura 3: Los productos se venden al operador del marketplace que, por lo general, los comercializa como marca blanca*

Este modelo resulta especialmente beneficioso para fabricantes o negocios que prefieren concentrarse en la producción y suministro de productos, permitiéndoles liberarse de las complejidades asociadas con la gestión directa de la venta en línea.

A diferencia de modelos anteriores, donde los productos a menudo se ofrecían en consignación, en este caso, los productos se venden directamente a la cadena. Esta variación en la estructura comercial implica que los vendedores obtienen ingresos inmediatos por sus productos, en lugar de depender de la venta para recibir un pago posterior. Este cambio en la dinámica financiera puede ser especialmente atractivo para aquellos vendedores que buscan una mayor previsibilidad en sus flujos de efectivo y desean evitar los riesgos asociados con las ventas en consignación.

Por supuesto, en estos casos el margen de utilidad por cada producto es sensiblemente inferior al de las otras opciones, por lo que solo es conveniente solo para casos específicos.

---

<sup>44</sup> "Amazon Basics", por ejemplo, es una marca propia de Amazon que ofrece una amplia gama de productos de consumo, desde electrónica y accesorios para el hogar hasta productos de oficina, buscando calidad y buen precio.

## Consideraciones adicionales para el manejo de stock

La distribución y el lugar desde donde se realiza son aspectos vitales, pero no abarcan todo el panorama. También debemos tener en cuenta otros factores importantes:

- **Modelos híbridos:** Está claro que no todos los productos de un negocio tienen la misma rotación ni se venden en igual medida en línea o en el local físico. Por lo tanto, existen opciones híbridas en las que, por ejemplo, algunos productos se despachan siempre desde el local, mientras que otros se almacenan en el depósito central.
- **Picos de ventas:** Como ya hemos mencionado, eventos de consumo masivo, festividades o cuestiones estacionales pueden producir picos de venta. Es importante anticiparse y cubrir el stock adecuadamente, movilizándolo eventualmente más productos hacia el canal que, por el tipo de evento, se supone vaya a tener más movimientos. Por ejemplo, el Hot Sale fomentará el canal virtual, mientras que una acción promocional de un shopping atraerá más público a la tienda presencial.
- **Atención del depósito:** Los productos deben ser preparados adecuadamente para su entrega al operador logístico. Esto implica embalarlos de manera apropiada, generalmente sin identificar el contenido, y etiquetarlos con los datos del comprador. Esta tarea requiere personal e insumos, lo que consume tiempo y recursos.
- **Logística inversa:** También será necesario gestionar la logística inversa. Es decir, de qué modo se van a recibir los productos que, por diversas razones, son devueltos por los compradores. Esta es una parte fundamental de la operación que debe ser atendida de manera eficiente. Por lo general, los marketplaces ya tienen resuelta esta operación, con ventajas para vendedores y clientes.
- **Gestión de cambios:** Además de las devoluciones de productos, también están los cambios de un producto por otro. Las plataformas tienen también resuelto este proceso, pero hay consideraciones para tener en cuenta vinculadas con los costos de envío del nuevo producto y a la devolución de diferencias de dinero.
- **Seguimiento de Envíos:** En el caso de productos de alto costo o que requieran algún envío con condiciones especiales, por ejemplo, refrigeración, puede ser conveniente contratar opciones de seguimiento individualizado de todo su proceso de entrega. Existen múltiples soluciones para esto, algunas de bajo costo, generalmente proporcionadas por la empresa de logística. Incluso es posible permitir a los clientes rastrear el estado de sus envíos a través de dispositivos móviles.

## APUNTE 5:

# NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

Como hemos mencionado anteriormente, hacia mediados de la década de 1990, internet experimentó un crecimiento exponencial, tanto en términos de usuarios como de infraestructura. Para ese entonces, la World Wide Web (WWW) se había popularizado, y la velocidad de conexión había mejorado significativamente, con la adopción más amplia de conexiones de banda ancha. Este período marcó una transición importante en la historia de internet, ya que pasó de ser una red utilizada principalmente por académicos y entidades gubernamentales a una plataforma global accesible para empresas y consumidores. Las compañías se dieron cuenta del potencial de la red como un medio para llegar a una audiencia más amplia y para establecer relaciones nuevas formas de relación con los clientes.

Inicialmente, las empresas crearon sitios web estáticos, que servían como una especie de “tarjeta de presentación” en línea. Estas páginas proporcionaban información básica sobre la compañías y sus productos o servicios, pero no permitían prácticamente ninguna interacción significativa con los visitantes.

Con el tiempo, las organizaciones comenzaron a adoptar un enfoque más interactivo. Se dieron cuenta de que podían aprovechar internet para comunicarse directamente con los consumidores, recopilar datos y ofrecer servicios. Este cambio hacia la interacción en línea marcó el comienzo de una nueva era en la que la web se convirtió en un canal de ventas y comunicación fundamental para organizaciones de todo tipo.

Un caso paradigmático ocurrió en 1994. En ese año, un joven vicepresidente de una firma de Wall Street tomó la valiente decisión de renunciar a su empleo para fundar "Cadabra". Esta nueva empresa rápidamente se transformó en una enorme librería con un impresionante catálogo de 12 millones de títulos y alcance nacional. "Cadabra" tomó su nombre de la expresión mágica "Abracadabra", evocando la idea de sorpresa y maravilla. Lo verdaderamente mágico en este caso era que la librería no contaba con locales físicos ni con libros en sus depósitos. Este visionario emprendedor era Jeff Bezos, quien en ese entonces tenía tan solo 30 años.

Lo que Bezos hizo fue, básicamente, ofrecer en línea el catálogo completo de diversas editoriales, recibir los pedidos y permitir que la propia editorial enviara el libro, mientras cobraba un porcentaje como intermediario. En poco tiempo, Bezos rebautizó la empresa como "Amazon", en referencia al río más largo del mundo<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> Existe una considerable controversia en torno a cuál es el río más largo del mundo, principalmente debido a la dificultad para determinar el punto exacto de su nacimiento. Según el Libro Guinness y otras fuentes, como el Servicio Geológico de Estados Unidos, el río Nilo ostenta el título de ser el más largo, con una longitud de 6.650 km. No obstante, investigaciones y mediciones satelitales recientes indican que el río Amazonas supera esta marca, alcanzando los 7.100 km y desplazando así al Nilo al segundo lugar.

Amazon se convirtió rápidamente en un gigante del comercio en línea y, al hacerlo, estableció un nuevo modelo de negocios. Aunque la intermediación entre mayoristas y consumidores obviamente no fue inventada por Amazon, su enfoque innovador y su capacidad para aprovechar la tecnología digital llevaron esta idea a un nivel sin precedentes.

Este cambio marcó un hito en la historia de los negocios y la tecnología. Empresas de todos los tamaños y sectores comenzaron a adoptar modelos de negocio basados en la tecnología y a aprovechar la revolución digital.

Otros modelos de negocios existentes, como por ejemplo los negocios por suscripción, también eran populares para ese entonces, pero la digitalización les dio un nuevo impulso con más y mejores experiencias para el consumidor. Analizaremos algunos de ellos en este apunte <sup>46</sup>.

Los modelos por analizar, que, por supuesto no solo los únicos que existen, sino solamente algunos de los más destacados, serán:

- Modelo Dropshipping.
- Modelo por Suscripción.
- Modelo Freemium.
- Modelos de Plataforma Multilateral.
- Dark Stores.
- Modelo Long Tail.

En esta explicación, nos centraremos en presentar los modelos de manera general e introductoria, enfocándonos en sus características básicas para proporcionar una comprensión inicial. Sin embargo, cada modelo puede ser luego examinado más detalladamente desde diferentes enfoques, como el económico, el tecnológico, el social o el medioambiental, lo que permite una comprensión más completa de su funcionamiento y su impacto en diversos contextos.

---

<sup>46</sup> El objetivo de este libro no es realizar un análisis económico detallado de cada uno de los modelos, sino más bien presentar las características principales. Esto se hace con el fin de comprender cómo la tecnología ha ampliado las oportunidades de negocio para las compañías, incluso aquellas que se basan exclusivamente en modelos digitales y no tienen operaciones en el mundo físico.

## Modelo Dropshipping

Este modelo es habitualmente conocido como el “modelo Amazon”, en el cual una empresa pone a disposición de los consumidores el catálogo de productos de uno o varios vendedores mayoristas. A diferencia del retail<sup>47</sup> físico tradicional, la versión digital permite que el minorista opere sin necesidad de mantener un stock de productos en su inventario.

Cuando recibe un pedido de un producto, simplemente transmite este pedido al mayorista, quien se encarga de enviarlo directamente al comprador.



**Figura 12:** Dropshipping: la aplicación recibe los pedidos del cliente y los traslada directamente al mayorista, que completa la operación.

La ganancia en este modelo proviene de la diferencia entre los precios que el proveedor del sitio digital obtiene por las compras que, aunque sean unitarias, se pautan de precios mayoristas debido al volumen total operado.

El dropshipping es un modelo de negocio que presenta varias ventajas, tales como:

1. **Menos inversión inicial:** No se requiere invertir en inventario, lo que reduce los costos iniciales. En su lugar, se establecen acuerdos comerciales con mayoristas para acceder a precios diferenciados.
2. **Facilidad para comenzar:** Iniciar un negocio de dropshipping no demanda un conocimiento especializado en un sector en particular ni una gran infraestructura. Sin embargo, es importante desarrollar un sólido catálogo digital.
3. **Variedad de productos:** Permite vender una amplia gama de productos sin la necesidad de preocuparse por el almacenamiento o la logística de envío.

---

<sup>47</sup>El término "retail" se refiere al proceso de venta de productos directamente a los consumidores finales, en oposición a la venta al por mayor, que implica la venta de productos en grandes cantidades a minoristas u otras empresas. Las tiendas de retail son los comúnmente denominados comercios minoristas.

No obstante, el dropshipping también conlleva desventajas, como:

- **Márgenes de beneficio más bajos:** Los márgenes de beneficio suelen ser más ajustados que en otros modelos de negocio, ya que el minorista debe compartir los ingresos con el proveedor que, en realidad, es el encargado de la mayor parte de la operatoria comercial.
- **Falta de control en el envío:** El minorista no tiene control sobre el proceso de envío, lo que puede dar lugar a problemas de entrega que afectan negativamente la experiencia del cliente.
- **Responsabilidad en atención al cliente:** El minorista es responsable de la atención al cliente, incluso si el problema está relacionado con el producto o el envío. Esto puede generar desafíos en términos de gestión de reclamos y devoluciones.

A pesar de sus desventajas, el dropshipping puede ser una opción atractiva para emprendedores que desean iniciar un negocio con una inversión inicial limitada. Requiere un enfoque sólido en la gestión de relaciones con proveedores, atención al cliente y marketing en línea para tener éxito en este modelo de negocio.

Por supuesto este modelo de negocios necesita que se desarrolle una plataforma comercial sólida y que provea una buena experiencia de compras para el cliente, operable tanto desde una computadora como de un dispositivo móvil.

Las cobranzas son otro desafío ya que por lo general las realiza el proveedor de la plataforma y no el directamente el distribuidor. De cualquier modo, en la actualidad existen empresas que proveen este servicio, brindando seguridad al comprador y múltiples medios de pago<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> En el apunte de Pagos Digitales se hará referencia a pasarelas y proveedores de servicios de pago que resuelven eficazmente esta problemática.

## Modelo por Suscripción

En los modelos de negocio basados en suscripción, los clientes realizan pagos recurrentes para acceder a productos o servicios. Estos pueden abarcar desde productos físicos hasta contenidos digitales. Este enfoque de suscripción puede incluir artículos que se reemplazan cuando ya no son necesarios, como libros o películas en formato físico; productos de consumo, como periódicos, revistas o experiencias gastronómicas; el acceso temporal a instalaciones, como clubes o gimnasios; o servicios educativos, como clases y cursos diversos, entre otros.



*Figura 13: Suscripción: El cliente abona una suscripción periódica y recibe a cambio un producto físico o un servicio digital.*

Además, los servicios basados en suscripción también pueden ser digitales. Un ejemplo paradigmático de esta adaptación es Netflix, que comenzó en 1997 ofreciendo un servicio de alquiler de películas en formato físico. Los suscriptores recibían una cantidad determinada de DVDs en sus hogares, que luego podían cambiar por otras cuando terminaban de verlos. En 2007 en los Estados Unidos, y al año siguiente en el resto del mundo, Netflix evolucionó hacia la transmisión en línea bajo demanda, ofreciendo películas y programas de televisión a sus suscriptores. En poco tiempo, Netflix se convirtió en una entidad más grande que toda la industria de la televisión por cable en los Estados Unidos.

Este cambio en el modelo de negocio de Netflix refleja su capacidad de adaptación y el potencial de crecimiento que pueden alcanzar las empresas basadas en suscripciones cuando se ajustan a las cambiantes demandas de los consumidores y se aprovechan las tecnologías emergentes.

Los modelos de suscripción ofrecen una serie de ventajas tanto para las empresas como para los clientes, que incluyen:

- **Ingresos recurrentes:** Los modelos de suscripción generan ingresos de manera continua, proporcionando a las empresas una fuente de ingresos constante y predecible en lugar de depender de ventas únicas o estacionales.

- **Fidelización de clientes:** Estos modelos pueden ser una herramienta efectiva para fidelizar a los clientes al ofrecerles un acceso fácil y asequible a productos y servicios, lo que fortalece las relaciones comerciales a largo plazo.
- **Datos de los clientes:** Los modelos de suscripción proporcionan a las empresas datos valiosos sobre sus clientes, los cuales se pueden utilizar para mejorar los productos y servicios. Estos datos permiten, por ejemplo, recomendar películas o productos en función de las preferencias de otros usuarios con gustos similares.
- **Acceso asequible:** Para los clientes, los modelos de suscripción brindan la posibilidad de acceder a productos y servicios mediante pequeños pagos mensuales en lugar de tener que realizar desembolsos significativos si optaran por comprarlos de manera individual.
- **Flexibilidad:** Los contratos suelen ser flexibles y permiten que el cliente finalice la suscripción cuando entienda que ya no le reporta beneficios. También es factible que la empresa brinde varios tipos de suscripción, con diferentes propuestas y diferentes precios para que el usuario contrate la más conveniente.

No obstante, los modelos de suscripción también presentan algunas desventajas:

- **Cancelaciones:** Los clientes tienen la libertad de cancelar sus suscripciones en cualquier momento, lo que puede resultar en una pérdida de ingresos para las empresas. Por lo tanto, es esencial mantener un alto nivel de calidad y valor constante para retener a los suscriptores.
- **Competencia:** El mercado de modelos de suscripción es cada vez más competitivo, lo que puede dificultar que las empresas se destaquen frente a sus competidores. Esto requiere una constante diferenciación y la capacidad de ofrecer algo único para atraer y retener clientes.
- **Competencia de servicios gratuitos.** La tecnología ha permitido bajar significativamente los costos de los servicios por suscripción, en especial aquellos de productos digitales. Esto permite que algunas empresas consideren ofrecer estos servicios de manera gratuita o como parte de una suscripción mayor.

En la actualidad, los modelos de suscripción se han vuelto extremadamente populares en una variedad de servicios, como streaming de música, películas y contenido digital (ejemplos incluyen Spotify, Netflix, HBO Max y Amazon Prime), almacenamiento en la nube (Google Drive y OneDrive), software con diversas funcionalidades (Microsoft Office 365 y Adobe Creative Cloud) y plataformas de videojuegos (Steam, Origin y Xbox Game Pass). La versatilidad de estos modelos ha transformado la forma en que las empresas interactúan con sus clientes y generan ingresos.

Es interesante destacar que la opción de pagar mensualmente por el acceso y uso de servicios, en contraste con la necesidad de realizar un desembolso considerable para adquirir un software o un juego, ha tenido un impacto significativo en la reducción de la piratería.

La comodidad de suscribirse para acceder a una amplia gama de películas en línea supera la alternativa de descargarlas desde sitios piratas o redes P2P<sup>49</sup>, con todos los riesgos asociados.

Este fenómeno se ha replicado en la industria musical. La descarga de música desde internet y la creación de bibliotecas musicales personales en formato MP3, a veces requiriendo la grabación de CDs o DVDs, solían ser opciones atractivas frente a los costos de adquirir álbumes en las disquerías. Plataformas ilegales como Napster<sup>50</sup>, que permitían la descarga de música, se volvieron muy populares y entraron en rápido conflicto con artistas y con la industria musical.

Sin embargo, servicios como Spotify, Apple Music, Amazon Music o YouTube Music, con sus extensos catálogos de millones de canciones, tarifas de suscripción accesibles y aplicaciones muy convenientes para escuchar música en computadoras o dispositivos móviles, han dejado obsoleta la práctica de descargar archivos MP3 desde internet. Esta transformación evidencia cómo la conveniencia y la accesibilidad legal han logrado cambiar las preferencias del consumidor y reducir la prevalencia de actividades ilegales como la piratería.

---

<sup>49</sup> Las redes P2P, también conocidas como redes entre pares, constituyen un entorno donde los usuarios pueden compartir recursos de manera descentralizada. Cada usuario actúa como un nodo en la red, tanto ofreciendo como solicitando recursos sin depender de un servidor central. La ausencia de esta entidad centralizada hace que estas redes sean difíciles de atacar o rastrear.

En el contexto de películas, cada usuario contribuye al conjunto de recursos compartiendo las películas almacenadas en su propia computadora, mientras accede a las que están disponibles entre los demás usuarios. Durante la época dorada de la piratería, las velocidades de conexión a internet eran significativamente más lentas, lo que llevaba a la práctica de dividir las películas en partes gestionadas por programas de descarga. Este proceso permitía descargar fragmentos desde distintos usuarios hasta completar la descarga, que solía llevar varios días. Algunas de las redes P2P más utilizadas en esa época incluyen Ares, Gnutella, Kazaa, eMule, LimeWire y eDonkey2000. Sin embargo, con la evolución de las tecnologías y las velocidades de conexión a internet, las redes P2P han encontrado nuevas aplicaciones. Actualmente, estas redes desempeñan un papel en diversos contextos, incluyendo aquellos vinculados con criptomonedas y otras tecnologías emergentes.

<sup>50</sup> En 1999, Napster surgió como una red peer-to-peer (P2P). Se presentaba como un extenso catálogo con los archivos MP3 alojados en las computadoras de los usuarios de la red, permitiendo la descarga directa entre ellos. No obstante, su funcionamiento carecía de los derechos necesarios y condujo a juicios multimillonarios por parte de la industria musical. Actualmente, Napster ha experimentado una transformación significativa y se ha convertido en una empresa de streaming legal, asociada con Movistar. En esa misma época, Audiogalaxy fue otro servicio similar que disfrutó de una gran popularidad.

## Modelo Freemium

El término “freemium” es un acrónimo de “free” (gratis) y “premium” (premium), y hace referencia a la estrategia de ofrecer un servicio digital en dos modalidades: una básica gratuita y otro más completo o premium, generalmente pago.

Este modelo se ha convertido en una práctica común en una amplia gama de industrias, desde el software hasta los videojuegos, y se ha consolidado como uno de los modelos de negocio más populares en internet.



*Figura 14: Freemium: Existen una serie de servicios disponibles en forma gratuita, y otros que se agregan mediante la contratación de un servicio pago*

Incluso los modelos por suscripción, mencionados anteriormente, suelen tener alguna alternativa gratuita, limitada por tiempo o por cantidad de servicios ofrecidos, para que el usuario conozca a la propuesta y opte luego por modelos de suscripciones pagas.

Los juegos para dispositivos móviles son otro ejemplo evidente de este modelo. Muchos juegos se pueden descargar y jugar de forma gratuita, pero ofrecen compras dentro de la aplicación que desbloquean características especiales, como nuevos niveles, capacidades multijugador o elementos que mejoran la experiencia del juego.

Incluso en el ámbito del software empresarial, es posible encontrar aplicaciones gratuitas que satisfacen las necesidades básicas de las empresas, pero que ofrecen funcionalidades más avanzadas a través de una suscripción de pago. Es común, además, que existan restricciones en la cantidad de operaciones o recursos disponibles, lo que permite a las empresas escalar sus capacidades a medida que crecen. Numerosas aplicaciones de software para usuarios finales también siguen este enfoque, como Zoom, Evernote, WordPress, Trello, Canva y Adobe Acrobat Reader, por nombrar algunos.

Las redes sociales populares como WhatsApp, LinkedIn, Twitter, Facebook, entre otras, también emplean el modelo freemium, ofreciendo cuentas gratuitas con la opción de acceder a

características especiales a través de suscripciones premium, en algunos casos disponibles solo para empresas.

El modelo freemium ofrece una serie de ventajas tanto para las que ofrecen el servicio como para los clientes que los centran. Entre otras podemos observar:

- **Mayor alcance:** El enfoque freemium permite a las empresas llegar a una audiencia más amplia, ya que los clientes tienen la oportunidad de probar el producto o servicio antes de comprometerse a pagar por él. Esto no solo atrae a nuevos usuarios, sino que también genera interés y conciencia en torno a la oferta de la empresa.
- **Mayor fidelización de clientes:** Los clientes que valoran de la versión gratuita del producto o servicio suelen estar más inclinados a pagar por características o servicios adicionales, e incluso a explorar otros productos o servicios ofrecidos por la compañía. Esto fomenta la lealtad a la marca y la retención de clientes a largo plazo.
- **Monetización gradual:** El modelo freemium permite a las empresas monetizar gradualmente a sus usuarios a medida que estos descubren el valor del producto o servicio.
- **Desarrollo por etapas:** En ocasiones, emprender un extenso desarrollo de software sin saber si será bien recibido por el mercado, o si otros competidores presentarán una aplicación similar antes de que completemos la nuestra puede ser un riesgo significativo. En tales situaciones, una estrategia efectiva es lanzar una versión gratuita de la aplicación de manera anticipada, incluso mientras se continúa desarrollando y mejorando sus funcionalidades avanzadas.

Esta táctica se utiliza comúnmente en la industria de los videojuegos, donde se lanza una versión jugable sin costo, que despierta el interés de posibles jugadores. A medida que se avanza en el desarrollo, la versión gratuita se va expandiendo gradualmente hacia una versión de pago más completa. Además, esta aproximación puede aprovechar la retroalimentación que se recopila de los usuarios de la primera versión, lo que contribuye a mejorar la calidad y la funcionalidad del producto final.

Sin embargo, este modelo también presenta algunas desventajas, entre las que podemos mencionar:

- **Costos de Adquisición de Clientes:** La estrategia freemium puede conllevar costos más elevados para adquirir nuevos clientes en comparación con otros modelos de negocio. Esto se debe a la necesidad de atraer a un gran número de clientes para que, luego, una pequeña proporción de ellos se convierta en clientes de pago. Esto lógicamente requiere inversiones en marketing y promoción.
- **Canibalización:** Las versiones gratuitas y premium compiten mutuamente. Si la versión básica es completa y funcional, puede restar ventas y generar una competencia interna. Por el contrario, si la versión gratuita no es lo suficientemente completa o atractiva, los usuarios pueden abandonarla y usar software de la competencia, en lugar de la versión premium.
- **Dificultad para convertir usuarios gratuitos en clientes de pago:** Convertir a los usuarios que utilizan la versión gratuita en clientes de pago puede ser un desafío, ya que pueden

haberse acostumbrado a la gratuidad y resistirse a pagar por características adicionales que no necesitan o no consideran valiosas o, simplemente, sentir la necesidad de hacerlo abonar por ese servicio.

- **Competencia:** Los nuevos proveedores de servicios similares que se sumen al mercado pueden sacar versiones sin costo más completa o que incluyan, en su versión básica, funcionalidades premium, con el objetivo de imponer su aplicación. Los usuarios pueden preferir cambiar de aplicación gratuita más completa.

Un caso que vale la pena mencionar es el de YouTube. Como es de conocimiento general, esta plataforma de videos se mantiene de manera gratuita a través de anuncios publicitarios que aparecen antes o durante los videos (¡cualquier similitud con el modelo de la televisión de aire, es pura coincidencia!) En el año 2018<sup>51</sup>, la empresa introdujo su servicio de suscripción, YouTube Premium, que ofrece acceso a contenido exclusivo, incluyendo música y películas, además de eliminar los anuncios del servicio gratuito.

Sin embargo, este modelo no obtuvo la adhesión esperada. En respuesta, YouTube optó por aumentar la cantidad de anuncios mostrados en la versión gratuita, como una estrategia para alentar a los usuarios a migrar a la versión de pago. Sorprendentemente, esta táctica no solo no incrementó las suscripciones en la proporción esperada, sino que dañó a su servicio básico, que ahora tiene excesiva publicidad. El mayor problema radicó en que muchos usuarios comenzaron a usar bloqueadores de anuncios (legales en muchos países) para evitar las interrupciones cada vez molestas. Como consecuencia, los auspiciantes, quienes sustentan la plataforma principal, experimentaron una disminución progresiva en su audiencia.

En resumen, el modelo freemium es una estrategia efectiva para atraer, retener clientes y aumentar los ingresos, pero requiere una gestión cuidadosa de desafíos como los costos de adquisición de clientes y la conversión de usuarios gratuitos en clientes de pago. La elección de este modelo depende de la estrategia de la empresa y de la percepción de valor que los usuarios encuentren en el producto o servicio.

---

<sup>51</sup> Desde 2014, YouTube ha ofrecido contenido restringido y servicios de suscripción de pago. Inicialmente, presentó opciones como Music Key, YouTube Red y canales de suscripción para películas, así como contenido exclusivo para niños. Estos fueron diversos paquetes exclusivos que precedieron a la actual suscripción conocida como YouTube Premium.

## Modelos de Plataforma Multilateral

En la antigua Grecia, las ciudades-estado tenían en su centro el Ágora, un espacio abierto y central, que era el corazón de la vida social, política y comercial de la ciudad. Uno de los papeles que desempeñaba era el de reunir a compradores y vendedores, estableciendo así los cimientos de lo que hoy conocemos como “mercado”. Este concepto ha perdurado a lo largo de la historia y ha evolucionado de diversas maneras hasta llegar a nuestros días.

La economía de aglomeración es un concepto ampliamente reconocido y estudiado en economía y que se refiere a los beneficios que las empresas y la sociedad en su conjunto obtienen al establecerse en ubicaciones geográficas próximas. Las ventajas de esta proximidad geográfica son múltiples, entre ellas:

- **Compartir infraestructura:** Entre los recursos compartidos más comunes se encuentran las infraestructuras físicas como carreteras y redes de comunicación y los servicios de logística, que facilitan el transporte de mercancías.

Además, las empresas pueden colaborar en la provisión de servicios especializados, como depósitos compartidos y ofrecer comodidades y servicios para los empleados, como la creación de zonas de recreo, restaurantes o áreas verdes compartidas.

La seguridad y la vigilancia también son áreas donde las empresas pueden colaborar, estableciendo sistemas de seguridad compartidos o patrullas conjuntas para garantizar la protección de sus instalaciones y empleados.

- **Acceso a talento especializado:** La proximidad a otras empresas y organizaciones atrae una fuerza laboral altamente calificada y diversificada, lo que promueve la innovación y el crecimiento económico de la zona.
- **Facilitar el acceso a los consumidores:** La posibilidad de que los consumidores puedan encontrar una amplia variedad de productos y servicios en una misma zona y con un único traslado, facilita las compras. Además, los clientes se benefician de la competencia y la posibilidad de comparar calidad y precio en diferentes locales.

En muchos casos, los negocios de la zona se complementan entre sí y derivan al cliente a negocios cercanos para que encuentren productos específicos.

Es común observar la economía de aglomeración en las ciudades, donde se concentran negocios de un mismo rubro en áreas específicas. Ejemplos en la Ciudad de Buenos Aires incluyen la calle Warnes, conocida por ser un centro de repuestos de automóviles, la avenida Belgrano, que se destaca por su oferta de muebles, y la avenida Avellaneda, donde se agrupan numerosos comercios de indumentaria. Estas zonas son muestras de cómo la economía de aglomeración facilita la interacción diaria entre vendedores y consumidores.

En Estados Unidos, Silicon Valley<sup>52</sup> es un caso emblemático de economía de aglomeración, donde la proximidad de empresas tecnológicas ha creado un entorno altamente innovador y exitoso. Además de las corporaciones, se movilizan a estas zonas personal proveyendo fuerza laboral altamente calificada.

Otra versión parecida son los shoppings o centros comerciales. Allí la aglomeración no se da por rubro sino por locales diversos, pero el concepto es similar: un espacio centralizados donde los consumidores encuentran una gran variedad de los productos que necesitan, sin necesidad de recorrer negocios dispersos por toda la ciudad.

Como podemos observar, aglomerar empresas en una misma área juega un papel fundamental en este modelo. La proximidad física de vendedores es ventajosa y atrae a muchos compradores. Sin embargo, ¿Qué ocurre si tenemos la posibilidad que este encuentro sea virtual? ¿Qué pasa si los compradores realizan sus operaciones desde sus casas, sin necesidad de trasladarse?

Aquí es donde entran en juego los modelos de plataformas multilaterales. Estas plataformas en línea conectan a empresas y particulares que ofrecen bienes y servicios con aquellos que los necesitan.



*Figura 15: Plataforma Multilateral: Una plataforma digital conecta a potenciales usuarios con proveedores de esos servicios*

Uber no fue la primera empresa en utilizar este enfoque, pero probablemente fue la que llevó la idea a nivel global. En 2008, Travis Kalanick asistió a una exposición de tecnología en París y, al concluir el evento, se encontró con dificultades para encontrar un taxi. Un año después, fundó la empresa

---

<sup>52</sup> Silicon Valley es una región en el norte de California, Estados Unidos, que es mundialmente conocida por su alta concentración de empresas de tecnología. La región se extiende desde San Francisco hasta San José, y abarca varias ciudades, incluyendo Mountain View, Palo Alto y Sunnyvale. Silicon Valley es el hogar de algunas de las empresas de tecnología más grandes y exitosas del mundo, como Apple, Google, Facebook, Tesla, Amazon, Netflix, Intel, Zoom, Uber entre muchas otras.

que, inicialmente, solo proporcionaba vehículos premium a pasajeros que necesitaban transporte en el área de San Francisco.

Las ubicaciones físicas de intercambio han sido efectivamente reemplazadas por estas plataformas de conexión virtual entre partes. Numerosos clientes se encuentran con decenas de negocios que venden bienes y servicios sin importar donde está ubicado cada uno. Lo único que importa es que el producto le llegue a quien lo compró, aun cuando estén en zonas opuestas de la ciudad.

Aplicaciones como Cabify, Airbnb, Rappi o PedidosYa, son ejemplos de plataformas multilaterales ampliamente utilizadas en nuestro país, entre muchas otras similares que permiten atender necesidades en una amplia variedad de sectores.

Es fundamental resaltar que estas aplicaciones suelen aplicar comisiones por sus servicios de intermediación, las cuales pueden ser asumidas por los proveedores, los compradores o ambos, dependiendo de la situación y el tipo de servicio. Esto significa que, para ser sostenibles, estas plataformas deben ofrecer un valor evidente para todos los que hacen uso de ellas. Más allá de su función de conexión, también pueden proporcionar servicios adicionales de mutua conveniencia, como el procesamiento de pagos electrónicos, la gestión logística de envíos y la capacidad de evaluar la calidad de los servicios recibidos.

Además, y como punto no menos importante, funcionan como garantía de la operación. Si no recibimos la comida en buen estado o faltó algún plato, la plataforma es quien se encarga de gestionar el reclamo y, eventualmente, devolver el dinero.

Algunas ventajas del modelo de Plataforma Multilateral:

- **Efecto de red:** El valor de un modelo de plataforma multilateral se incrementa exponencialmente a medida que crece el número de usuarios en ambos lados de la plataforma. Esta dinámica se basa en un principio fundamental: cuantos más restaurantes, por ejemplo, estén presentes en una aplicación de comida, mayor será el atractivo para los usuarios. A su vez, este aumento en el número de usuarios potenciales genera un incentivo para que más locales se sumen a la plataforma. Esta retroalimentación positiva entre la oferta y la demanda impulsa el crecimiento y la consolidación de la plataforma como un actor dominante en el mercado.
- **Economías de escala:** Los modelos de plataforma multilateral pueden aprovechar las economías de escala al brindar servicios a un gran número de usuarios. Por ejemplo, pueden implementar eficientes estructuras de entrega que facilitan la distribución de productos. En el caso de las plataformas de pedidos de comida, por ejemplo, ofrecen su red de repartidores a los restaurantes, lo que resulta en una entrega más eficiente que si cada comercio la realizara con sus propios envíos.
- **Economías colaborativas:** En lugar de seguir el modelo tradicional de consumidores que compran bienes o servicios a empresas, la economía colaborativa facilita que los particulares compartan, intercambien, alquilen o vendan directamente entre sí, aprovechando la posibilidad que otorgan las plataformas digitales de servir como lugar de

contacto e intercambio. Cabify, Airbnb o Workana<sup>53</sup> son ejemplos de estas plataformas colaborativas.

- **Evaluación de Vendedores y Compradores:** En la plataforma, los usuarios tienen la capacidad de proporcionar calificaciones y comentarios sobre sus contrapartes. Este proceso no solo fomenta un deseo de ofrecer un servicio de calidad para construir una reputación positiva, sino que también contribuye a la depuración de miembros dentro de la red. Es importante resaltar que la evaluación no se limita únicamente a los vendedores; los compradores también reciben calificaciones. Este enfoque bidireccional brinda seguridad a los vendedores, ya que pueden confiar en la información de transacciones anteriores para minimizar el riesgo de posibles estafas. Este sistema de evaluación mutua fortalece la integridad y la confianza en el ecosistema colaborativo.
- **Innovación abierta:** Los modelos de plataforma multilateral pueden fomentar la innovación abierta al permitir que los propios participantes aporten sus propias innovaciones a la red. Esto conduce a una mejora constante de los servicios y productos ofrecidos.

Desventajas de los Modelos de Plataforma Multilateral:

- **Costos de inversión inicial:** El desarrollo y el mantenimiento de una plataforma multilateral pueden ser costosos y requerir un número significativo de usuarios para equilibrar los gastos iniciales. Esto puede ser un desafío para las nuevas empresas, sobre todo al comienzo.
- **Masa crítica de usuarios:** Como se explicó, el modelo tiene éxito solo si se suman participantes en ambos lados de la cadena. Esto puede representar que, especialmente al comienzo, se deban realizar fuertes inversiones en publicitar el servicio y ofrecer incentivos especiales a quienes se sumen, como por ejemplo comisiones bonificadas por cierto tiempo.
- **Legislación local:** En algunas ocasiones, las prácticas comerciales y laborales propuestas por la plataforma entran en conflicto con la legislación local en donde operan. Esta discrepancia legal se manifiesta de diversas formas. Por ejemplo, cuando aplicaciones como Uber entran en una nueva ciudad, a menudo surgen conflictos continuos con los taxistas establecidos.

Además, la naturaleza de la relación laboral entre los individuos que brindan servicios a través de la plataforma, quienes a menudo son considerados trabajadores independientes, puede crear un vacío legal, especialmente en situaciones extremas como un accidente. Esto plantea cuestiones significativas en términos de derechos laborales y protección legal.

- **Riesgo de monopolio:** Los modelos de plataforma multilateral pueden convertirse en monopolios, lo que podría limitar la competencia y permitir el establecimiento de precios

---

<sup>53</sup> Workana constituye una plataforma que facilita la conexión entre empresas y profesionales independientes. Esta plataforma posibilita la publicación de diversos proyectos, tales como campañas gráficas o el desarrollo de sitios web, entre otros. En este entorno, los profesionales independientes tienen la oportunidad de presentar propuestas para ejecutar dichos proyectos.

poco competitivos. Esto puede perjudicar a aquellos que no participan de la aplicación, pero ofrecen servicios similares a menor precio.

- **Mayores costos para el usuario:** La intermediación en estas plataformas incrementa costos porque, como se ha dicho, cobran comisiones por el servicio. Si bien generalmente estos costos son justificados, en ocasiones pueden ser fijos y desproporcionados en relación con el servicio brindado.

La comisiones y los costos también pueden variar según la demanda, lo que puede resultar en tarifas muy altas durante horas pico, como se observa en las algunas plataformas de servicios de transporte. Las demoras adicionales en la entrega también son comunes en momentos de muchos pedidos concurrentes.

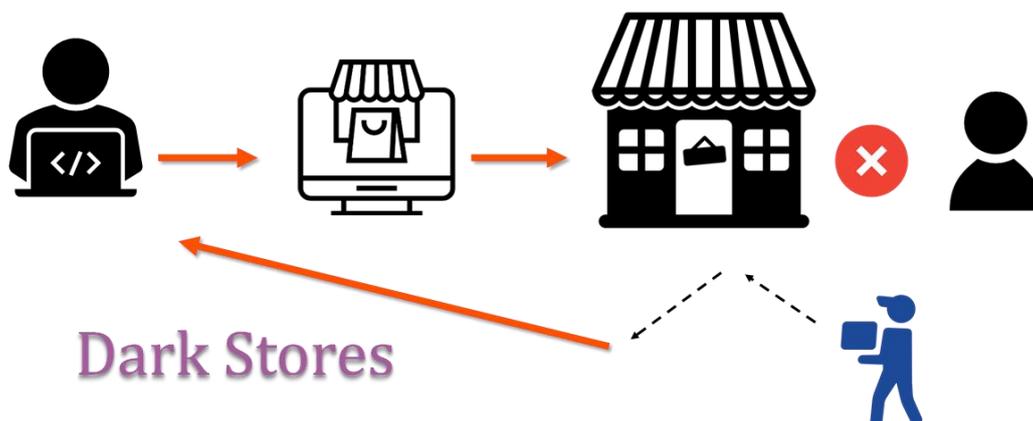
- **Riesgos para los usuarios:** La ausencia de controles y regulaciones puede traer riesgos a los usuarios que pueden quedar desamparados frente a un accidente o a un problema con el producto comprado. Los autos de Uber no suelen contar con seguros que amporen al pasajero y los restaurantes de las APPs de comida pueden ser, en realidad, cocinas particulares que no cumplan con normas de seguridad alimentaria y de higiene.
- **Problemas de privacidad:** Los modelos de plataforma multilateral suelen recopilar una gran cantidad de datos de los usuarios, incluyendo datos tarjetas de crédito utilizadas como medio de pago, lo que plantea preocupaciones sobre la privacidad. La gestión y protección adecuada de estos datos son fundamentales para mantener la confianza de los usuarios.

## Dark Stores

En un negocio físico, la ubicación es clave. Una tienda necesita estar en un lugar visible y de alto tráfico para atraer a los clientes. También es importante la ambientación del local. Esto a menudo implica alquileres costosos, gastos en vidrieras llamativas y una decoración diferente para destacarse en un entorno competitivo.

Sin embargo, este enfoque cambia radicalmente cuando se trata de ventas en línea. Los clientes ya no necesitan encontrar físicamente la tienda, ya que pueden acceder a ella cómodamente a través de buscadores, plataformas en línea o aplicaciones móviles. Aquí es donde surge el concepto de las “dark stores” o “tiendas oscuras”.

Las dark stores comienzan a popularizarse a partir de un modelo heredado de la pandemia. Son negocios minoristas que se dedican a atender solamente los pedidos realizados en línea y a los encargados de realizar el delivery. No tienen atención al público general.



*Figura 16: Dark Stores: El usuario compra en tiendas que no brindan atención al público. Un mensajero recoge el pedido y se lo entrega.*

Cuando se recibe un pedido en línea, o también por teléfono o whatsapp, los empleados de estas tiendas preparan y empacan los productos para que un repartidor los recoja y los entregue al cliente. Se han convertido en una solución versátil para satisfacer las demandas del comercio electrónico, utilizando locales que son aptos para brindar el servicio, pero sin la necesidad de estar preparados y ambientados para atender al público.

Estas Dark Stores pueden funcionar de dos maneras principales. En primer lugar, pueden servir como puntos de almacenamiento y distribución cercanos para grandes cadenas minoristas<sup>54</sup>, lo que mejora la eficiencia de la entrega y la satisfacción del cliente. También pueden ser tiendas independientes, como restaurantes, kioscos, pequeños mercados o tiendas de artículos de primera necesidad, que solo preparan el pedido y lo ponen a disposición para que a un repartidor lo entregue.

<sup>54</sup> Walmart o Target son dos de tantos los supermercados estadounidenses que tienen dark stores para poder satisfacer de modo más eficiente las compras en línea cercanas.

Es importante destacar que el cliente no tiene acceso a las tiendas y que, por lo general, tampoco puede retirar el pedido por su cuenta. Incluso, por lo general, ni siquiera conoce la ubicación real del local.

Las tiendas oscuras ofrecen una serie de ventajas para los minoristas, incluyendo:

- **Entregas más rápidas:** Las tiendas oscuras suelen ubicarse estratégicamente en zonas urbanas de alta densidad de población, lo que permite a los minoristas entregar pedidos a los clientes de manera más rápida y eficiente.
- **Costos operativos más bajos:** En comparación con los locales comerciales tradicionales, las tiendas oscuras son menos costosas de operar. No necesitan mantener un espacio abierto al público y requieren menos personal. Pueden estar alejadas de avenidas o zonas donde los alquileres suelen ser más altos. En el caso de los restaurantes, por ejemplo, no necesitan mesas, sillas, vajilla ni ambientación.
- **Optimización del inventario:** Estas tiendas suelen mantener un catálogo limitado de productos, ya que se enfocan en atender los pedidos de la zona circundante. La tecnología desempeña un papel importante aquí, ya que los datos generados por las compras en línea permiten a los algoritmos analizar y predecir la demanda. Esto posibilita que los consumidores generalmente encuentren los productos que necesitan.

A pesar de estas ventajas, existe una desventaja evidente: la dificultad de control y regulación por parte de las autoridades. Las tiendas oscuras, al no estar abiertas al público, pueden ser más difíciles de encontrar y de supervisar para garantizar el cumplimiento de las normas comerciales y de salubridad. Aunque su falta de acceso público no implica automáticamente que sean ilegales o incontrolables, esta falta de visibilidad puede complicar la supervisión.

Por ejemplo, cuando se adquieren alimentos que posiblemente se preparan en la cocina de un departamento privado, la garantía de cumplimiento de normas de limpieza, cadena de frío, desinsectación y otros aspectos relacionados con la seguridad alimentaria no siempre están garantizados.

En este contexto, las opiniones de otros usuarios en plataformas en línea y redes sociales a menudo juegan un papel vital, al proporcionar información y experiencias que los demás clientes pueden tener en cuenta al tomar decisiones de compra.

## Dark kitchens

Como mencionamos anteriormente, las tiendas oscuras pueden aplicarse en una amplia variedad de sectores comerciales. Sin embargo, es especialmente interesante explorar como ejemplo el concepto de “Dark kitchens” (Cocinas Oscuras), no solo por su relevancia como un ejemplo operativo, sino también por las características innovadoras que aportan al negocio de la preparación de platos de comida, y que pueden trasladarse a otros rubros.

Lo más destacado se centra en tres formas de compartir una cocina:

1. **Diversidad de restaurantes en una misma cocina:** Es común que diferentes restaurantes pertenezcan al mismo grupo gastronómico. Por ejemplo, podrían ser dueños de un restaurante italiano de pastas y otro de comida mexicana. Aun cuando se encuentran en la misma área comercial o en el mismo shopping, no es posible que compartan el mismo local ya que, la ambientación o el tipo de servicio suele ser diferente.

Sin embargo, si los pedidos son on-line, el cliente no sabe ni tiene en cuenta donde se cocina el plato. En estos casos, los propietarios pueden tener presencia en aplicaciones de comida como dos restaurantes diferentes, pero compartir la misma cocina. Esta podría ser la de uno de los locales o incluso una tercera cocina separada, en caso de que no se quiera o pueda sobrecargar a una de ellas con los pedidos en línea.

2. **Liberar las cocinas del restaurante principal:** En momentos de alta demanda la cocina de un restaurante puede no ser apta para satisfacer los pedidos de ambos. Se entra en la disyuntiva de a quien priorizar y recibir quejas y fastidios de los comensales presenciales, o bajas calificaciones en las aplicaciones en línea. La opción de usar una segunda cocina es una alternativa, aun en forma temporal como por ejemplo durante la temporada veraniega.

Además de liberar la cocina, en negocios que tengan alta demanda de delivery, se puede brindar una mejor atención a los riders<sup>55</sup>, evitando que esperen en la vereda o que generen excesivo movimiento en el salón de comida principal.

3. **Aprovechamiento de espacios ociosos:** Una tercera posibilidad radica en alquilar espacios ociosos a otros restaurantes. Los cambios en los hábitos de consumo de los clientes pueden hacer que algunos establecimientos pierdan clientela, y sus cocinas, que en su apogeo solían atender a numerosos comensales, ahora atiendan a menos. Esto también es común en restaurantes situados en áreas laborales, donde la demanda puede variar según el momento del día.

El microcentro de la Ciudad de Buenos Aires es un claro ejemplo de una zona que ha cambiado drásticamente después de la pandemia, y ahora son muchos menos las personas que almuerzan en la zona. Lo mismo ocurre a la noche, donde la zona queda semivacía. El espacio inactivo en la cocina de un restaurante puede ser arrendado para que otro negocio

---

<sup>55</sup> Los riders son los trabajadores independientes que realizan las entregas de última milla en el comercio electrónico. Son los responsables de transportar los productos desde el centro de distribución, la tienda o el restaurante hasta el domicilio del cliente final. Suelen trabajar en bicicleta o motocicleta, y se les paga por entrega realizada. Esto significa que tienen un gran incentivo para ser rápidos y eficientes.

de servicios gastronómicos lo utilice, ofreciendo exclusivamente sus platos a través de servicios de entrega en línea.

Existe una dinámica similar en aquellos establecimientos que operan exclusivamente durante un turno específico, ya sea para el almuerzo o la cena, y luego cierran sus puertas. Aunque es más común que los restaurantes funcionen durante todo el día para atender a una variedad de clientes, también hay quienes prefieren especializarse en un solo turno, ya sea por el tipo de servicio que ofrecen, el público al cual atienden, los platos que ofrecen o el lugar donde estén ubicados.

En estas circunstancias, la infrautilización de la cocina y el espacio físico durante el tiempo de cierre representa una oportunidad desaprovechada. Para maximizar la eficiencia y la rentabilidad, muchos establecimientos están recurriendo a soluciones creativas, como utilizar la cocina para satisfacer pedidos en línea durante los períodos de inactividad. Esto puede implicar ofrecer una carta de platos específica para el servicio en línea, incluso bajo un nombre o marca diferente, lo que permite atraer una nueva clientela y aumentar los ingresos sin incurrir en costos adicionales significativos.

Desde luego, también las dark kitchens pueden operar de manera independiente a un restaurante físico y tener presencia exclusivamente en línea. De hecho, las aplicaciones de entrega de comida no siempre distinguen ni informan la ubicación exacta de los locales comerciales. Es posible cocinar tanto en un casa como en un establecimiento destinado específicamente para este fin.

Este cambio en la forma en que las tiendas operan y entregan productos demuestra la adaptación constante de los negocios a las nuevas tendencias y necesidades de los consumidores en la era del comercio electrónico. Las dark stores son un ejemplo destacado de cómo la tecnología y la logística se han combinado para revolucionar forma en la que se operan los comercios.

## Tiendas paralelas o secundarias

Una posibilidad que se deriva de los conceptos anteriores es la creación de tiendas paralelas o tiendas secundarias. En este escenario, la idea consiste en separar el canal en línea como si fuera una entidad comercial independiente, incluso con otro nombre de fantasía o marca diferente. Este concepto guarda similitud con las segundas marcas que grandes empresas utilizan para vender productos a un precio menor o a través de otros canales comerciales.

En el ámbito del comercio tradicional esto implicaría contar con un segundo local de ventas, separado del anterior, con todos los costos operativos que ello implica. Sin embargo, en el entorno digital, esta acción es tan simple como abrir una segunda cuenta en un marketplace o una aplicación.

Aunque la imagen de marca y la trayectoria empresarial son muy importantes, también conllevan ciertas restricciones. Por ejemplo, si un establecimiento vende productos más económicos en línea, podría entrar en conflicto con su canal físico. Los clientes podrían visitar el local, evaluar o probarse los productos y luego optar por comprarlos en línea, generando una doble atención y un doble costo. En este contexto, separar las marcas, aunque se trate del mismo producto despachado desde el mismo lugar, podría resultar conveniente.

Tomemos como ejemplo un restaurante. El negocio físico podría tener un menú con precios altos, considerando costos asociados a la atención presencial y al público al que apuntan. Los platos podrían ser de alta cocina. Adicionalmente, y si tuviera capacidad ociosa, puede abrir un canal con platos menos elaborados para ofrecer en una aplicación de comidas. Podría ser conveniente en este caso operar bajo un nombre diferente, para evitar que se asocien o comparen los platos de ambos negocios.

Incluso un mismo plato podría adaptarse para el servicio de entrega, teniendo en cuenta las condiciones específicas del delivery. Por ejemplo, una pizzería puede preparar pizzas extragrandes, que son vistosas y convenientes para comer en el local, pero que también son muy difíciles de enviar a domicilio, pues el tamaño de la caja supera el espacio de las tradicionales mochilas de quienes hacen el envío. La pizzería XL podría operar con otro nombre y tamaños estándares para los pedidos a domicilio.

Esta segmentación también brinda la oportunidad de llegar a mercados específicos o grupos particulares de consumidores.

Un ejemplo ilustrativo es la estrategia de McDonald's, que cuenta con tiendas virtuales exclusivas dentro de aplicaciones de comida focalizadas específicamente en sus menús de pollo. Operan habitualmente como un restaurante diferente llamado "McDonald's Chicken", aunque el pedido termina preparándose en el mismo local físico principal. El "Club de la Milanese" es otra cadena que utiliza un enfoque similar. Cuenta con una tienda virtual separada denominada "El Club de la Milanese al horno" para diferenciarse de su versión tradicional de milanesas fritas.

Otra ventaja de esta aproximación es la capacidad de comercializar artículos que, por diversas razones, no resultaría conveniente vender en el establecimiento físico. Por ejemplo, una tienda que se ubica en una zona exclusiva, dirigida a un público de alto poder adquisitivo y que ofrece productos de alta gama, podría desarrollar una segunda línea de productos destinada a un público más amplio y comercializarla exclusivamente en línea. Esta estrategia permite ampliar el alcance del mercado sin la necesidad de abrir una segunda locación física.

Finalmente, también existe la opción de abrir tiendas específicas para participar en eventos o promociones especiales en los cuales, por alguna razón, no se desea asociar con la marca principal. Puede ocurrir, por ejemplo, que se tome la decisión de llevar a cabo una campaña con descuentos muy agresivos o promocionar la venta de artículos discontinuados, sin que esto impacte o condicione la venta en el local físico o de la marca principal.

La contrapartida es que, operando una segunda marca, no se transfiere la reputación de la primera. La reputación en línea es un proceso que requiere tiempo y que los consumidores tienden a favorecer tiendas con un historial comprobado de transacciones exitosas, por lo que hay que ser muy cuidadoso a la hora de adoptar este camino.

Un aspecto clave a destacar es cómo, una vez más, la tecnología emerge como un facilitador fundamental para optimizar las operaciones comerciales en la creación de una tienda paralela o secundaria. Si bien esta opción no siempre será la más adecuada, en caso de ser necesaria, las empresas pueden recurrir a alternativas viables y de bajo costo para llevarla a cabo gracias a la flexibilidad y accesibilidad proporcionadas por las herramientas digitales.

La ventaja de estas soluciones digitales es su capacidad para adaptarse rápidamente a las dinámicas cambiantes del mercado y a las necesidades del negocio, permitiendo a las empresas explorar nuevas estrategias comerciales con agilidad y eficiencia. Además, al eliminar muchas de las barreras tradicionales asociadas con la expansión física, como el costo y la logística, las empresas pueden experimentar con mayor libertad y reducir el riesgo asociado con nuevas iniciativas comerciales.

Incluso, no está de más decirlo, es muy sencillo discontinuar esta operatoria cuando ya no sea rentable. Prácticamente no tiene costos fijos, de infraestructura ni de personal. La misma facilidad para armarla existe para cerrarla.

## Modelo Long Tail

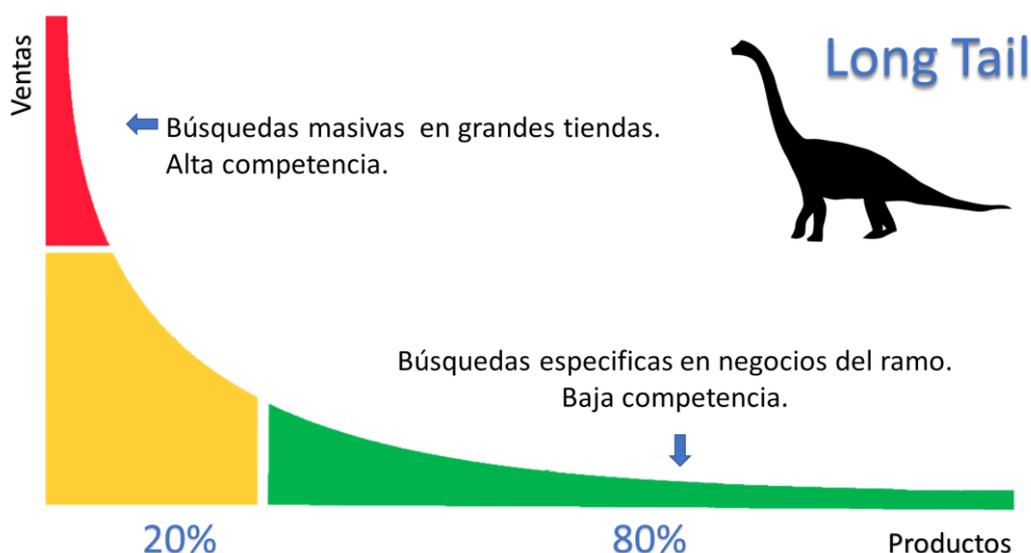
El modelo de Long Tail o de Cola Larga es una estrategia comercial que se basa en ofrecer una amplia variedad de productos o servicios, incluso si unitariamente son muy populares. El “modelo Long Tail” es un concepto acuñado por Chris Anderson en su artículo “The Long Tail” publicado en la revista Wired en 2004 y luego desarrollado en su libro “The Long Tail: Why the Future of Business Is Selling Less of More.”

La economía de escala determina que, en general, es más rentable tener un negocio de productos masivos y de fácil venta que pueden ser agrupados en una misma tienda comercial. Es el concepto de los hipermercados. Pueden tener mejor precio ya que buscan ventajas en términos de costos, comprando grandes cantidades de productos a precios más bajos, aprovechar la eficiencia logística y de distribución. Ofrecer una variedad de productos de consumo masivo en un solo lugar atrae a una numerosos clientes.

A pesar de estas ventajas, el modelo de negocio de los hipermercados también tiene sus desafíos, como la competencia feroz de otros supermercados y la necesidad de mantener márgenes de ganancia bajos por productos individuales, para ofrecer los mejores precios y atraer a los consumidores.

Las investigaciones realizadas por Anderson dan cuenta que, estadísticamente hablando, es de suponer que los productos líderes en ventas solo satisfacen las necesidades del 20% de los consumidores. El 80% restante no encuentran los productos que necesitan en estas cadenas masivas y migran hacia negocios especializados o de nicho.

El modelo Log Tail se describe con el siguiente gráfico el cual se lo asocia, precisamente, con los dinosaurios de cola larga. En él se muestra como unos pocos productos populares y de consumo masivo explican la mayor cantidad de ventas, pero también que la mayoría de los productos no son de venta masiva y dan lugar a la posibilidad de grandes oportunidades de negocio en ese segmento de la cola.



*Figura 17: Log Tail: Solo una pequeña parte de los productos vendidos son de productos masivos. El resto son productos que responden a necesidades específicas, que pueden ser abastecidas por negocios más pequeños*

Yendo a un ejemplo práctico, es posible encontrar en un supermercado algunos artículos como destornilladores, clavos, sets de herramientas, prolongadores, pegamentos, lamparitas eléctricas y otros productos que suelen venderse masivamente. Algo que, probablemente, el 20% de la población necesite. Pero si uno requiere un tornillo específico o la perilla de un velador, tendrá que ir a un negocio específico, la ferretería en este caso. A diferencia del supermercado, la ferretería tiene miles de artículos puntuales, que se venden poco individualmente, pero que en conjunto representan un volumen muy importante.

Los negocios de nicho, aquellos que se especializan en atender a la parte menos concurrida de la “cola larga”, encuentran un valioso aliado en las plataformas de venta en línea. Estas plataformas no solo les brindan visibilidad a sus productos, sino que también les permiten conectarse con una audiencia mucho más amplia. Esto se traduce en un notable aumento de las ventas de productos individuales, ya que las visitas ya no se limitan solo a los clientes cercanos a la ubicación física del negocio. En consecuencia, los ingresos se multiplican, y los negocios dejan de depender de un grupo limitado consumidores locales.

Tomemos a el caso Netflix – Blockbuster como un caso destacado. La cadena de videos llegó a tener más de 6.000 títulos en sus locales más grandes. Esto generaba un problema de espacio y almacenamiento muy grande, para videos que, en su gran mayoría se alquilaban muy poco, pero ocupaban espacio en los estantes. Netflix, en cambio, puede proporcionar las películas más taquilleras y, al mismo tiempo, mantener un catálogo de nicho que, aunque se consume poco de forma individual. Satisface los gustos del de todos sus suscriptores en conjunto.

Otro ejemplo es Amazon, que comenzó a ofrecer un catálogo inmenso de libros sin la necesidad de preocuparse por mantener un inventario físico<sup>56</sup>, satisfaciendo intereses de lectores diversos.

Por otro lado, el incremento en la visibilidad en línea también se traduce en un mayor reconocimiento de marca. No solo fortalece la presencia de la marca en su nicho específico, sino que también abre nuevas oportunidades de negocio y colaboraciones estratégicas que antes podían resultar inalcanzables.

---

<sup>56</sup> Una curiosidad poco conocida es que, a pesar de ser siempre destacada como la librería sin libros, Amazon tuvo librerías físicas, llamadas "Amazon Books", que estuvieron presentes tanto en los Estados Unidos como en el Reino Unido. Estas librerías se caracterizaban por un diseño moderno y minimalista con estanterías con libros de diversos géneros. También ofrecían a los visitantes un área de lectura cómoda, donde podían tomar asiento y hojear los ejemplares antes de realizar una compra. Además, estas tiendas ofrecían la oportunidad de probar y adquirir dispositivos de lectura de libros electrónicos, como el popular Kindle y otros accesorios.

Sin embargo, lo que realmente hacía únicas a las librerías "Amazon Books" era su enfoque en la selección de libros que ofrecían. En lugar de ofrecer una amplia variedad de títulos en todas las ubicaciones, estas tiendas presentaban un catálogo, pero, seleccionado en función del análisis de las compras en línea realizadas en Amazon.com y en la capacidad de predecir los intereses de los lectores en función de su ubicación geográfica.

Por ejemplo, si se observaba un aumento en la compra de alimentos y accesorios para mascotas en un barrio en particular, se esperaba que los residentes de esa zona compartieran un interés en libros sobre ellas. En consecuencia, la librería de esa área adaptaba su catálogo de libros para incluir una selección más amplia de títulos relacionados con mascotas, satisfaciendo así los probables intereses de la comunidad local.

Los precios y descuentos en estas tiendas eran idénticos a los ofrecidos en Amazon.com, y las ventas se procesaban a través de la billetera electrónica de la marca.

Sin embargo, a partir del 2022, Amazon anunció la decisión de cerrar todas sus librerías físicas para redirigir sus esfuerzos hacia tiendas autónomas, enfocadas en la venta de alimentos.

Una vez más, observamos cómo este modelo de negocios, anterior como el resto a los avances tecnológicos, experimenta una transformación significativa gracias al comercio electrónico. En esta nueva era, surgen negocios que pueden abarcar toda la “cola larga” sin las complicaciones vinculadas a la gestión de un gran stock en tiendas físicas, o la posibilidad de llegar fácilmente a consumidores dispersos.

Del mismo modo, los clientes también se benefician. Antes debían recorrer varios locales para encontrar algún producto específico, por ejemplo, algún repuesto para un electrodoméstico. Incluso en pueblos es posible que se requiera un viaje a la ciudad para encontrar un producto específico. Hoy puede hallar fácilmente al vendedor de ese repuesto, comprarlo en línea y recibirlo sin moverse de su casa.

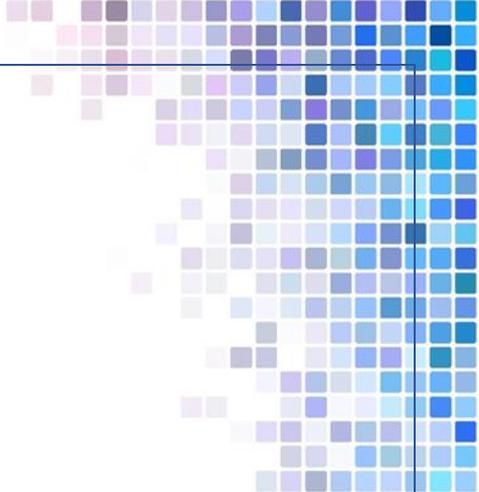
Por último, en ciertos mercados, los consumidores pueden estar buscando una experiencia de compra más personalizada, lo que ha llevado al surgimiento de tiendas más pequeñas y especializadas.

Un caso de este tipo son las disquerías que continúan vigentes a pesar de los servicios de streaming. Las ventas de CDs y de discos en vinilo<sup>57</sup> apuntan a un mercado puntual de melómanos, que consumen géneros específicos, muchas veces por fuera del circuito musical comercial, y que van a estas tiendas no solo a conseguir el producto sino a recibir recomendaciones especializadas y estar al tanto de novedades. En el mismo sentido apuntan las tiendas de comics.

De más está decir que atención personalizada no necesariamente implica que sea física. El cliente puede recibir asesoramiento por medios digitales de manera eficiente. Por ejemplo, puede recibir un mail o una notificación cuando el vinilo que estaba esperando llegó a la tienda o cuando algún nuevo producto se incorpora al catálogo.

---

<sup>57</sup> Según la Federación Internacional de la Industria Fonográfica (IFPI), en 2022 la venta de música física reportó a la industria musical global unos ingresos de 4.600 millones de dólares. Esto supuso un aumento de 400 millones con respecto al año previo, iniciándose una tendencia creciente tras la continua caída experimentada por este formato en los últimos tiempos como resultado del auge del streaming. En EEUU se vendieron más discos de vinilo que CDs. En Argentina, según la Cámara Argentina de Productores de Fonogramas y Videogramas, la mitad de las ventas de música en formato físico provienen de discos de vinilo.



## APUNTE 6: MEDIOS DE PAGO DIGITALES

Los medios de pago desempeñan un papel fundamental en el comercio. En los primeros días de las transacciones a distancia, que se llevaban a cabo por teléfono, correo electrónico o sitios web con carritos de compra rudimentarios. Estas transacciones eran imperfectas debido a que no se podía completar el pago de manera digital. Por lo general, se abonaba en efectivo en el momento de recibir el producto, modalidad conocida como “contra reembolso”

Este enfoque tenía algunas ventajas para el comprador, ya que proporcionaba una cierta seguridad al asegurarse de que solo pagaría si recibía lo que había adquirido. En contrapartida, para el vendedor representaba ciertos riesgos. Un cliente anónimo podía hacer un pedido, por ejemplo, una pizza, que finalmente resultaba ser un pedido falso, aunque también se aseguraba de no entregar el producto hasta no recibir el pago.

Además, era impráctico, ya que requería que el cliente tuviera efectivo en su hogar y que el repartidor contara con cambio en efectivo, dinero que, por otro lado, estaba sujeto a riesgos de pérdida o robo.

La evolución de las soluciones de pago en línea ha superado estos obstáculos, brindando mayor seguridad y comodidad a las transacciones comerciales en línea. La introducción de métodos de pago electrónicos y plataformas seguras ha transformado la forma en que compramos artículos por internet, mejorando la experiencia tanto para compradores como para vendedores.

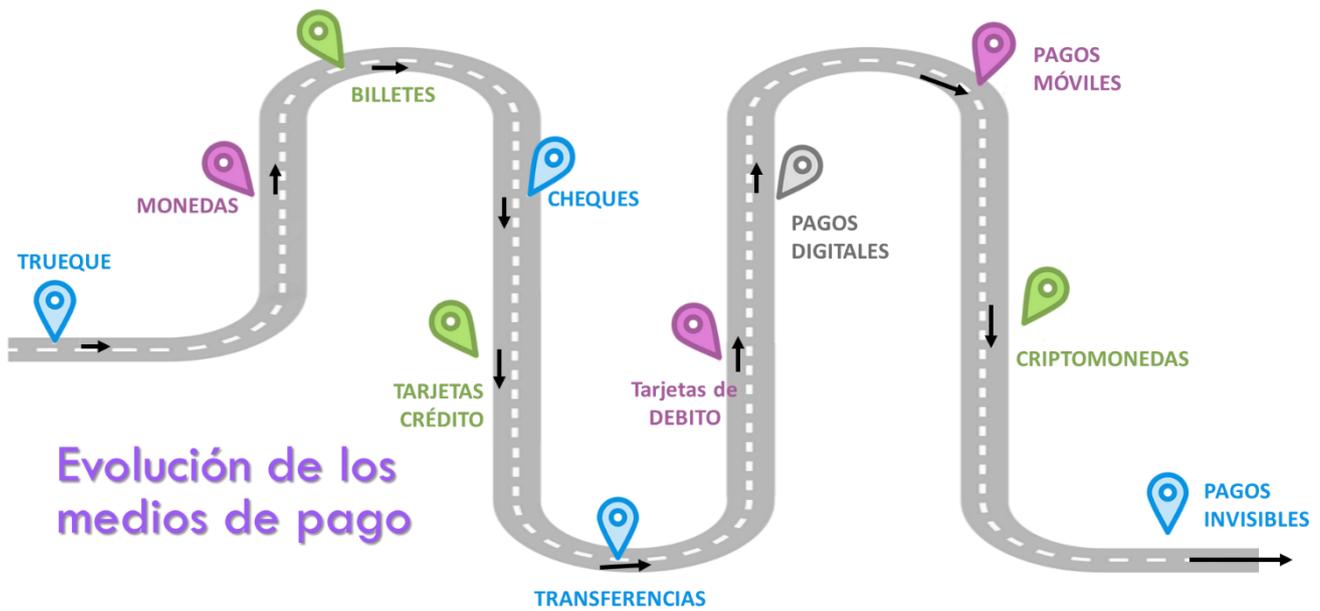
Ciertamente, la evolución de los medios de pago en el comercio electrónico ha traído consigo nuevos desafíos. Por un lado, existen medios de pago que obviamente no pueden utilizarse en el entorno digital, como los billetes físicos. Por otro lado, algunas alternativas como las tarjetas de crédito, que son relativamente seguras en transacciones en el mundo real, pueden volverse vulnerables cuando se usan en línea, ya que sus mecanismos de seguridad son previos a la revolución digital.

### Evolución de los medios de pago y el comercio en la historia

El análisis de la evolución de los métodos de pago a lo largo de la historia es un tema interesante. El comercio y los pagos han estado, obviamente, estrechamente relacionados. En muchas ocasiones, los avances en los métodos de pago han sido impulsados por la necesidad de facilitar las operaciones comerciales, en especial aquellas que involucraban volúmenes importantes o grandes distancias.

Por otro lado, la adopción masiva de pagos digitales ha transformado la forma en que realizamos transacciones comerciales, tanto en las tiendas físicas como en las virtuales. Esta interacción

dinámica entre el comercio y los métodos de pago continúa siendo un tema de estudio interesante y relevante en el mundo actual.



*Figura 18: Recorrido y evolución de los medios de pago en la historia, con la aclaración de que algunos medios de pago se hicieron digitales.*

En las siguientes páginas, se abordará de manera detallada cada uno de estos medios de pago, explorando su evolución en sintonía con el desarrollo del comercio. Asimismo, se examinará cómo estos medios de pago han experimentado transformaciones significativas, convirtiéndose en pilares fundamentales de la revolución digital que ha marcado la actualidad.

A lo largo de este recorrido, se examinarán los aspectos clave que han impulsado la transformación de los medios de pago, desde avances tecnológicos hasta cambios en los comportamientos del consumidor. El objetivo es ofrecer una visión integral y detallada de cómo estos pilares de la transacción financiera han madurado y se han integrado de manera inseparable con el tejido mismo del comercio moderno, desempeñando un papel decisivo en el panorama de la economía digital.

## El trueque y las monedas

En los primeros momentos de los intercambios comerciales, la sociedad se basaba en el **trueque**, un sistema donde las personas intercambiaban bienes directamente. Aunque la simplicidad del trueque es evidente, también plantea desafíos al tratar de asignar un valor preciso a los bienes, y equiparar unos con otros: ¿Cuántas gallinas equivalían a un cerdo? ¿Cuánto trigo se necesitaba para comprar una piel? ¿una pieza de seda podría cambiarse por una vasija con vino? Surgían incluso temas más complejos como, por ejemplo, ¿qué sucedía si algo tenía un valor equivalente a cerdo y medio?

Con el tiempo, este sistema evolucionó con la introducción de bienes complementarios que ayudaban a igualar los valores. En muchas regiones, por ejemplo, la sal de mesa fue un producto conveniente y ampliamente aceptado para este propósito, ya que era fácilmente divisible y duradero. Por ejemplo, alguien podía intercambiar una gallina por dos hogazas<sup>58</sup> de pan y un puñado de sal.

Sin embargo, surgieron desafíos cuando las personas necesitaban bienes que otros no estaban dispuestos a intercambiar directamente. Por ejemplo, si alguien que tenía gallinas necesitaba leche, pero quien tenía una vaca no quería huevos ni gallinas, se presentaba un problema.

La solución a este desafío fue la introducción de piezas de metal como medio de intercambio. Estas **monedas** primitivas, que a menudo tenían un valor igual a su peso en metal (como plata, cobre u oro), permitían a las personas entregar un producto a cambio de estas monedas y, luego, usarlas para adquirir lo que necesitaban de otros. Esto marcó un avance significativo en la historia del comercio, al proporcionar una forma comúnmente aceptada de intercambio. Se superaban las limitaciones del trueque y se facilitaba el intercambio de bienes de una manera más eficiente y versátil.

A medida que se popularizó el uso de monedas, los monarcas y gobernantes comenzaron a emitir las, otorgándoles un valor nominal y convirtiéndolas en una forma oficial de dinero. Estas monedas reales eran respaldadas por la autoridad del gobierno y a menudo tenían un valor intrínseco basado en el metal precioso con el que estaban hechas, como el oro o la plata. La emisión de monedas reales permitía al gobierno central ejercer un mayor control sobre la economía y facilitar el comercio dentro de su territorio.

Además de las monedas reales, algunos señores feudales tenían el permiso del rey para acuñar sus propias monedas. Estas monedas, conocidas como “monedas feudales”, solían ser de menor calidad y no eran ampliamente aceptadas fuera de su feudo específico. Esto creaba un sistema monetario fragmentado en el que diferentes regiones podían tener sus propias monedas con valores variables.

Con el tiempo, a medida que las naciones y los imperios se expandieron y se consolidaron, se promulgó una mayor estandarización en la emisión de monedas. Las monedas reales emitidas por el gobierno central se convirtieron en la norma.

---

<sup>58</sup> Una hogaza es una pieza de pan que pesa más de 2 libras (900g). Generalmente posee formas irregulares debido a que así se expanden en el horno.

Originalmente, las monedas acuñadas en metales preciosos como el oro y la plata enfrentaban un desafío inherente: con el uso, gradualmente perdían parte de su peso debido al desgaste. Además, algunos individuos solían limar los bordes de las monedas para extraer pequeñas cantidades de oro. La solución para evitar esto fue hacer surcos o rayas en los cantos.

Además, los monarcas y gobiernos emisores también empezaron a alear otros metales, reduciendo la proporción del metal precioso en relación al peso de la moneda. Este proceso se denomina envilecimiento y tiene un efecto similar a la emisión excesiva, con un probable efecto inflacionario.

En la actualidad, las monedas se fabrican principalmente con aleaciones de cobre, níquel, zinc, acero especialmente tratado y otros metales. Aunque carecen de características de seguridad sofisticadas como los billetes, el costo del metal y el proceso de fabricación hacen que sea más caro falsificarlas que el valor nominal de las mismas<sup>59</sup>.

Volviendo al trueque, a pesar de que obviamente ha quedado en desuso en para el comercio cotidiano, es interesante destacar que el intercambio de bienes y servicios sigue siendo una práctica utilizada en algunas comunidades en la actualidad.

Los clubes de trueque existen en todo el mundo y han experimentado un crecimiento en popularidad en los últimos años. Estos clubes de trueque se especializan en diversos tipos como alimentos, ropa, servicios domésticos y profesionales, entre otros. Existen incluso numerosos sitios web que permiten conectar virtualmente a quienes ofrecen productos con quienes los necesitan. Algunas de ellas, incluso, tienen un sistema de vouchers o créditos para compensar diferencias entre bienes sin usar dinero.

Un ejemplo interesante del trueque es la creación de puntos de intercambio de figuritas durante eventos deportivos, como los mundiales de fútbol. En algunos países, esta tradición se ha arraigado y se convierte en una forma común de intercambio entre aficionados.

Además, los clubes de trueque pueden surgir como una respuesta a crisis económicas, como fue el caso en Argentina durante la crisis del 2001, cuando muchas personas recurrieron a esta práctica como una solución alternativa para satisfacer sus necesidades.

---

<sup>59</sup> Si bien el costo de acuñar monedas es alto en relación a su valor nominal, estas sufren un desgaste mucho menor que los billetes, lo que justifica la ecuación en el tiempo al no deteriorarse.

## Billetes

Es cierto que las monedas simplificaron el comercio, pero a medida que los comerciantes acumulaban grandes cantidades, surgieron nuevos desafíos. El peso y la dificultad de transportarlas se convirtieron en un problema. Como solución, comenzaron a depositar sus monedas en manos de personas que, a cambio, les entregaban certificados en papel que prometían cambiarlos, de nuevo por monedas, a quien presentara dichas notas. Cobraban una pequeña cantidad de dinero por el servicio de custodia. Por supuesto estas personas también actuaban como prestamistas, entregando el dinero que recibían.

En Italia del siglo XV, los comerciantes y prestamistas de dinero usaban bancos de madera para realizar sus transacciones, dando origen al término actual “banco”. A la vez, cuando alguno de ellos actuaba de mala fe o no podía responder a las deudas, rompían su banco en señal de deshonra, dando origen al término “banca rota”.

Con el tiempo los bancos evolucionaron y estos certificados se convirtieron billetes bancarios que llevaban un valor nominal impreso. Estaban respaldados por las monedas y el metal depositado, además de la confianza y la solidez de la institución financiera que los emitía.

Posteriormente, fueron los propios gobiernos quienes comenzaron a emitir sus los billetes. Estos papeles inicialmente estaban respaldados por la autoridad estatal y las reservas de oro que poseían almacenadas.

Durante el siglo XX se comenzó a abandonar paulatinamente este respaldo y en la década de 1970 se abandonó definitivamente el respaldo en oro, pasando a ser monedas fiduciarias. El valor de estas monedas no está respaldado por materias primas sino la confianza en las autoridades emisoras y no en un respaldo directo por metales preciosos<sup>60</sup>. En la actualidad, el valor de las monedas también se relaciona, entre otros factores, con la oferta y demanda de ellas, la inflación y la política monetaria que el gobierno emisor lleve a cabo.

Las mejoras en las tecnologías de impresión, que dificultaban la falsificación, junto con la confianza generalizada que se extendió a nivel global permitió que billetes se transformaron en un medio de pago ampliamente utilizado a nivel mundial hasta nuestros días.

Existen estándares y normas, además de una amplia colaboración entre bancos centrales, que hacen que los billetes sean utilizados con seguridad en todos los países del mundo. La mayoría de los billetes emitidos en la actualidad poseen varias de estas características:

1. **Papel especial:** El papel moneda en el que se imprimen los billetes tiene características que lo hacen durable y, especialmente, reconocible al tacto. Los billetes falsos que no utilizan el mismo papel que los reales son fácilmente identificables.

---

<sup>60</sup> El respaldo de las monedas con reservas de oro fue un sistema monetario denominado **patrón oro**. Bajo este sistema, los países que participaban en él acordaban fijar el valor de sus monedas en términos de una cantidad determinada de oro. Estaban obligados a comprar o vender oro a ese precio. Además, aseguraba que los billetes podían ser convertibles en metálico. En 1971, El presidente estadounidense Richard Nixon anunció que los Estados Unidos suspenderían la convertibilidad del dólar en oro, marcando efectivamente el fin del patrón a nivel internacional.

La mayoría de los billetes en circulación en todo el mundo están hechos de papel algodón o de una mezcla de algodón y otros materiales fibrosos, aunque algunos países han adoptado billetes fabricados con polímeros plásticos en lugar de papel. Estos billetes son más duraderos, resistentes al desgarro, al agua y a la suciedad.

2. **Marca de agua:** Una imagen o diseño que se incorpora en el papel durante su fabricación. Esta marca se puede ver cuando se sostiene el billete hacia la luz.
3. **Hilo de seguridad:** Un hilo incrustado en el papel que contiene texto o imágenes que son visibles al sostener el billete hacia la luz.
4. **Tinta que cambia de color:** Al inclinar el billete, ciertas áreas impresas pueden cambiar de color o revelar patrones adicionales.
5. **Impresión en relieve:** Algunas partes del diseño del billete están elevadas al tacto, lo que facilita la detección de falsificaciones.
6. **Microimpresión:** Texto o imágenes muy pequeñas que son difíciles de reproducir con precisión y que pueden requerir una lupa para ser vistas claramente.
7. **Tinta fluorescente:** Algunas partes del billete están impresas con tintas fluorescentes que brillan bajo luz ultravioleta.
8. **Hologramas:** Elementos holográficos que cambian de apariencia cuando se ven desde diferentes ángulos.
9. **Número de serie:** Un número único impreso en cada billete que ayuda a rastrear su origen y autenticidad.
10. **Accesibilidad:** Los billetes suelen incorporar marcas especiales destinadas a poder ser identificadas por personas no videntes.

Los billetes desempeñan múltiples roles en la economía moderna. Además de servir como medio de intercambio, también actúan como una reserva de valor y una unidad de cuenta. Su aceptación generalizada y su reconocimiento internacional han facilitado el comercio internacional y han promovido la integración económica entre países y regiones.

En la actualidad, los billetes siguen siendo uno de los medios de pago más utilizados en el mundo, aunque su importancia relativa puede verse afectada por el crecimiento de los pagos electrónicos y las monedas digitales. Sin embargo, su papel como una forma tangible y universalmente aceptada de dinero, sigue siendo fundamental para el funcionamiento de la economía global.

En resumen, los billetes han sido una fuerza impulsora clave detrás del desarrollo económico y la integración global, al proporcionar un medio de intercambio confiable y conveniente que ha facilitado el comercio y la inversión en todo el mundo. Su evolución y persistencia a lo largo del tiempo reflejan su importancia duradera en el panorama financiero internacional.

## Cheques

Como se mencionó, los billetes se usaron por siglos hasta nuestros días. Pero a pesar de su conveniencia, tienen tres problemas para su uso cotidiano. El primero es que son documentos al portador<sup>61</sup> y pueden ser robados con facilidad. El segundo, se necesitan grandes cantidades de billetes para transacciones de importancia. Finalmente, se necesitan transportes especiales blindados para mover grandes cantidades de un punto a otro o para llevarlos al banco.

Fue necesario entonces encontrar soluciones para simplificar las operaciones que requerían un número importante de billetes. Una de las soluciones halladas fueron los cheques, que nacieron en el Reino Unido en el siglo XVIII.

Los cheques son instrumentos financieros que, esencialmente, son órdenes de pago emitidas por una persona o entidad, para que su banco entregue una cantidad específica de dinero al poseedor o beneficiario del cheque. Esto elimina la necesidad de transportar grandes sumas de dinero en efectivo y los riesgos asociados.

Además, el pago con cheques queda debidamente registrado, dándole mayor seguridad y transparencia a la transacción. Las operaciones con cheque son difíciles de repudiar<sup>62</sup> ya que, además de las partes, interviene un banco.

El uso de cheques se convirtió en una práctica común en el mundo de los negocios y las transacciones financieras, lo que permitió una mayor eficiencia en el movimiento de fondos y redujo el riesgo asociado con el transporte de grandes cantidades de dinero en efectivo.

En muchos países, Estados Unidos entre ellos, su uso se extendió a la población en general. Los cheques siguen siendo una opción de pago muy difundida tanto para compras cotidianas, pagos de impuestos o servicios, o para transferir dinero a otra persona. En la actualidad, otros medios electrónicos más rápidos y prácticos han hecho que su uso disminuya drásticamente.

La operatoria con cheques es relativamente sencilla y presentan importantes ventajas, en particular en comparación con el uso de efectivo. Entre ellas destacamos:

- **Diferimiento del pago:** Los cheques pueden emitirse con fechas diferidas, lo que permite obtener financiamiento a corto plazo. Por ejemplo, se puede comprar mercancía con un cheque a 30 días y pagarlo con los ingresos de las ventas.
- **Endosos<sup>63</sup>:** Los cheques son transferibles. Es decir que los recibidos pueden entregarse a un tercero para cancelar operaciones propias, mejorando el flujo de los negocios.

---

<sup>61</sup> El concepto de documento al portador se refiere a que no están nominados en favor de una persona. Quien tiene un billete es el legítimo dueño y puede utilizarlo libremente, aun cuando mediante el número de serie podría ser rastreado eso solo ocurre en circunstancias excepcionales.

<sup>62</sup> El repudio de una operación significa rechazar, negar o impugnar una transacción financiera que ha tenido lugar. Mientras en una operación en efectivo se puede negar, por ejemplo, haber recibido el dinero, al usar un cheque, el intercambio queda registrado en un instrumento financiero de validez pública.

<sup>63</sup> Un endoso es un acto mediante el cual el titular de un título valor, como un cheque, transfiere sus derechos sobre ese título a otra persona. Esencialmente, es una forma de firmar el título para autorizar la transferencia de propiedad.

- **Descuentos:** Los cheques a futuro pueden depositarse y obtener los fondos de inmediato, por supuesto pagando una tasa de descuento<sup>64</sup> por la operación financiera.
- **Regulación y control estatal:** Las operaciones con cheques suelen estar reguladas por los Bancos Centrales, u otras instituciones similares, quienes supervisan los cheques impagos y deudores, brindando mayor seguridad en las futuras cobranzas.
- **Registro de la operación:** Los cheques pueden ser nominales, lo que significa que se emiten a favor de una persona o empresa específica. Esto brinda seguridad adicional a la transacción. El cobro queda registrado en el banco, lo que sirve como evidencia de la operación.

Sin embargo, presentan algunas desventajas:

- **Tramites:** Actualmente, el requisito de llevar físicamente los cheques al banco para su cobro. Esto implica una carga adicional y aumenta el riesgo de extravío durante el trayecto. Algunos bancos han implementado soluciones innovadoras que permiten depositar cheques, en general de menor valor, de forma remota a través de la aplicación móvil del banco, utilizando fotos digitales de los mismos.
- **Chequeras:** La obtención de chequeras con cheques físicos puede ser costosa debido a los mecanismos de seguridad incorporados y los costos asociados a su impresión. Estos gastos suelen recaer en los clientes.
- **Demoras:** Las acreditaciones de fondos mediante cheques no son inmediatas, sino que demoran 48 hs. desde que son procesados (salvo excepciones). Los cheques operados sobre otras plazas, es decir cuentas radicadas en otras provincias, pueden tener demoras o mayores comisiones.
- **Riesgo de fraude:** Los cheques pueden ser vulnerables a alteraciones, falsificaciones o robos, lo que plantea riesgos de seguridad.
- **Duración limitada:** Los cheques tienen una fecha de vencimiento, 30 días, después de la cual no pueden ser cobrados.

El mayor problema con este medio de pago es que no garantizan la disponibilidad de dinero en la cuenta del emisor. Sin embargo, la posesión de un cheque crea la presunción de que existe una obligación de pago y fondos suficientes. Usualmente los sistemas jurídicos lo toman como título ejecutivo. Su sola tenencia habilita a reclamar el pago por medios judiciales, generalmente mediante procedimientos abreviados.

Para los pequeños comercios, que suelen realizar transacciones con clientes desconocidos, la confianza en el uso de cheques como medio de pago es relativa. En algunos países, quien recibe un

---

<sup>64</sup> A diferencia de la tasa de interés, que se emplea para calcular el valor presente del dinero en una fecha futura, la tasa de descuento se utiliza para determinar el valor presente de una cantidad futura. Por ejemplo, al depositar un cheque con vencimiento en 90 días, el banco aplica una tasa de descuento, lo que resulta en un pago menor hoy, reteniendo el cheque para cobrarlo en su fecha de vencimiento.

cheque puede verificar si el titular realmente cuenta con los fondos necesarios para cubrir la orden de pago, pero no en todos los lados ocurre, o dicha certificación tiene costos elevados. Además, tampoco puede estar seguro de que el cheque no presenta problemas formales, como discrepancias en la firma. Esta situación ha llevado a que los comercios restrinjan su utilización a operaciones con clientes habituales y conocidos. Por supuesto, la entrega de cheques sin fondos está penalizada por ley.

Además, a pesar de su aparente simpleza, operar todo el ecosistema de cheques conlleva costos operativos significativos. Estos se derivan del proceso de compensación que realizan los bancos al cierre de las operaciones.

Cada día, los bancos reciben una gran cantidad de cheques para cobrar y pagar a otros bancos del sistema. Este proceso puede resultar lento y costoso si cada documento se pagara individualmente y por eso se compensan los cheques que cada bando debe cobrar y pagar, abonando solamente la diferencia.

Para mejorar este proceso, se recurre a cámaras compensadoras que gestionan los cheques de manera automatizada. Esta práctica es esencial para calcular el saldo pendiente entre entidades bancarias y garantizar la realización eficiente y segura de las transacciones. La automatización resultante no solo reduce los tiempos de procesamiento y los costos asociados, sino que también ofrece para los clientes al agilizar la acreditación de fondos. En la actualidad, gracias a soluciones tecnológicas avanzadas, incluso el envío físico de los cheques de menor valor a la cámara no es necesario, ya que el proceso se realiza de forma digital.

En Argentina, en un contexto en el que los cheques han sido reemplazados por otros métodos para transferir dinero entre cuentas, como las transferencias bancarias, los cheques siguen siendo altamente utilizados, especialmente en transacciones entre empresas. Según datos del Banco Central de la República Argentina (BCRA), en el 2022, se emitieron un total de 1.700 millones de cheques. Este número es muy significativo, aunque representa una disminución del 10% con respecto a 2021.

Las características, el funcionamiento, los derechos y resarcimientos de las partes con relación a las transmisiones de fondos que se realizan mediante cheques están reguladas por la Ley de Cheques (Ley 24.452 y sus modificaciones). En Argentina existen 3 tipos de cheques:

- **Común.** Es el que tiene que ser pagado el día que se presenta al banco. Debe ser presentado dentro de los 30 días contados desde la fecha en que el cheque fue hecho.
- **De pago diferido.** Es una orden de pago a futuro. La fecha de pago puede ser entre 1 y 360 días a partir de que el cheque fue hecho. Al llegar la fecha de pago debe haber fondos suficientes en la cuenta corriente de la persona titular.
- **Cancelatorio.** Es un medio de pago que se usa en operaciones de compraventa de inmuebles. Si tenés una cuenta abierta a tu nombre, podés pedirlos y te los deben entregar en forma gratuita. Pueden ser en pesos o en dólares estadounidenses. A diferencia de los demás tipos de cheques, los cheques cancelatorios son emitidos por el BCRA (quien los entrega a los bancos en consignación a medida que las entidades registran pedidos del público).

La digitalización de los cheques aporta grandes soluciones e innovaciones, punto que será abonado más adelante.

## Tarjetas de crédito

Las tarjetas de crédito son, actualmente, el medio de pago más utilizado a nivel mundial, tanto para compras físicas como en línea. Además, son aceptadas internacionalmente, lo que permiten hacer pagos sin importar en que país del mundo se emitieron ni en que moneda operen originalmente.

Técnicamente, hoy día, son medios de pagos mixtos, es decir, tienen un soporte físico, la propia tarjeta, pero el pago se procesa de modo digital.

Su aparición se remonta hacia la década de 1940. En ese entonces, algunos comercios otorgaban tarjetas de membresía a sus clientes, permitiéndoles retirar productos de la tienda con solo su firma, posponiendo el pago.

La historia de las tarjetas de crédito tal y como las conocemos hoy comienza en 1949, cuando Frank McNamara, un ejecutivo de una empresa de publicidad, experimentó un contratiempo inesperado. Durante una cena de negocios en un elegante restaurante de Nueva York, se percató de que había olvidado su billetera en casa y, como resultado, no pudo pagar la cuenta. En un acto de urgencia, tuvo que llamar a su esposa para que le acercara al restaurante el dinero necesario.

Este incidente desafortunado llevó a McNamara a reflexionar sobre la posibilidad de encontrar una forma que permitiera a las personas realizar pagos sin depender del efectivo. El año siguiente, en 1950, junto con dos socios, Ralph Schneider y Casey Taylor, McNamara fundó Diners Club<sup>65</sup>. Su objetivo era establecer un mecanismo que permitiera a las personas demostrar su solvencia crediticia ante los comercios, sabiendo que luego una empresa, Diners en este caso, se haría cargo del pago.

El mecanismo operaba de manera sencilla: Diners Club emitía tarjetas de cartón<sup>66</sup> que identificaban a los clientes, mediante un número<sup>67</sup>, como miembros o socios del club. Por supuesto solo podían acceder a esta membresía aquellos que demostraban solvencia calificaban según su historial crediticio.

---

<sup>65</sup> El nombre Diners no es casual, significa "cena" en español y hacía referencia a que se estaba dirigida a quienes necesitaran pagar las cenas sin tener efectivo, tal como le había sucedido a McNamara. Las primeras tarjetas eran aceptadas solamente en 14 restaurantes de Nueva York. Los comensales que recibieron las primeras 200 tarjetas pagaban una membresía de 3 dólares los beneficios de pertenecer a este club de cenadores.

<sup>66</sup> Originalmente, las tarjetas eran de cartón. Hacia 1955 comenzó a producirlas de vinilo, con un formato similar al de nuestros días. Las tarjetas plásticas eran más difíciles de falsificar, más fáciles de manipular y de limpiar, y tenían una apariencia más sofisticada que las anteriores.

<sup>67</sup> Actualmente, este número PAN, acrónimo de "Primary Account Number". Está formado de 12 a 19 dígitos y aparecen en el anverso de todas las tarjetas de crédito, de débito, virtuales y de prepago. La mayoría utiliza un código de 16 dígitos:

- Los primeros 6 dígitos del PAN se conocen como el "BIN" (Bank Identification Number) o "IIN" (Issuer Identification Number). Representan el código del emisor de la tarjeta, que es la entidad financiera o empresa que ha emitido la tarjeta.
- Los siguientes 9 dígitos forman el número de cuenta único asignado al usuario de la tarjeta.
- El último dígito es para verificación. Se genera mediante un algoritmo matemático de modo tal de poder validar que los primeros 15 dígitos son correctos, minimizando los errores de carga.

La separación en grupos de 4 números es a los solos efectos de facilitar su lectura y minimizar los errores al copiarla, manualmente en los cupones o al dictarla, por ejemplo, para una transacción telefónica.

La idea resultó ser un éxito y pronto surgieron otras compañías de tarjetas de crédito, la mayoría de las cuales han perdurado hasta nuestros días. De los restaurantes pasaron pronto a ser aceptadas por múltiples comercios y desde Nueva York se expandieron rápidamente al mundo.

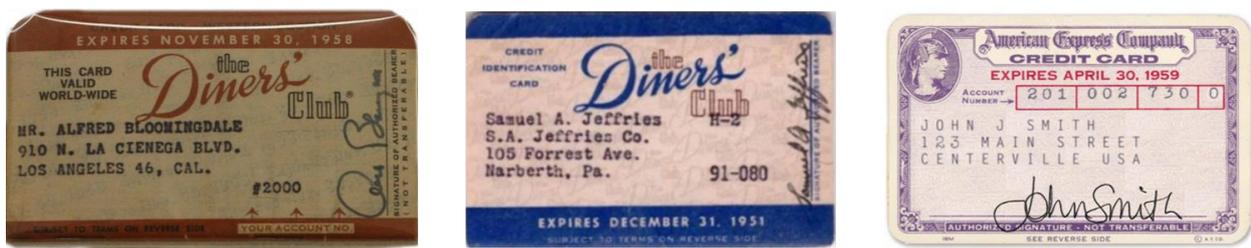


Figura 19: Las tarjetas de crédito en sus orígenes

Durante esta etapa manual, cuando los clientes realizaban una compra, el vendedor les hacía firmar un cupón por la transacción, en el cual se incluía el número de socio. Posteriormente, el local, lo presentaba ante la emisora para su cobro. Finalmente, y cerrando el círculo, el cliente recibía un resumen con todas sus operaciones para cancelar su deuda con compañía de tarjetas.

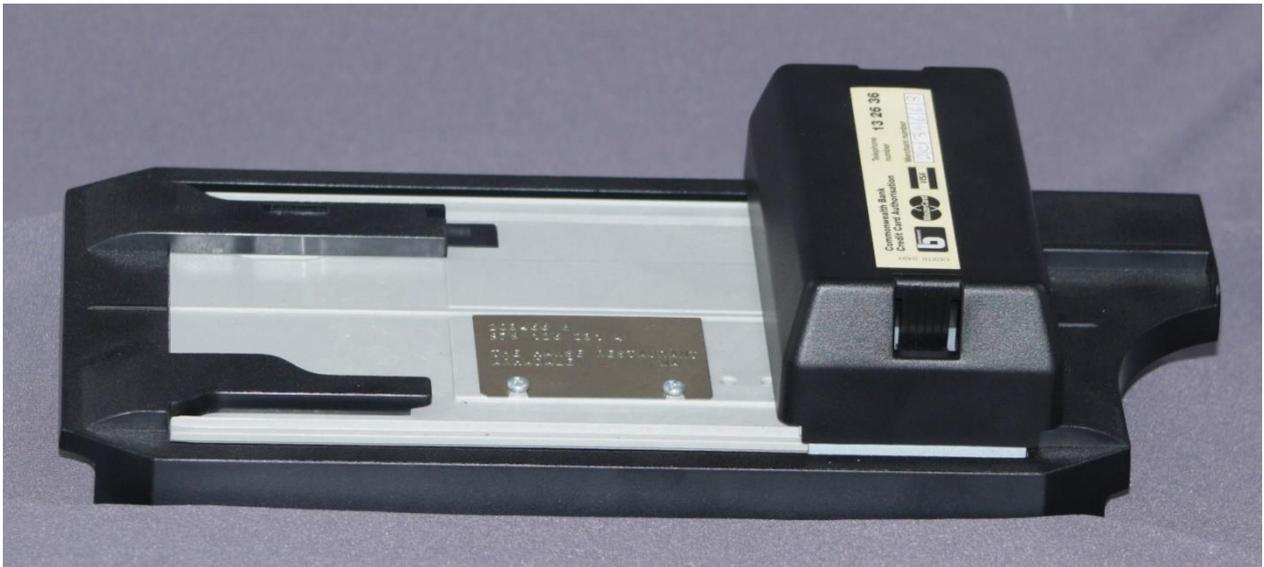
La seguridad de los pagos con tarjeta en aquel entonces se consideraba óptima debido a la implementación de mecanismos de seguridad que incorporaban dos factores de autenticación<sup>68</sup>: Por un lado, los titulares de las tarjetas poseían algo físico, la tarjeta en sí, que era exclusiva de ellos. Además, tenían un elemento que solo ellos conocían o podían proporcionar: su firma hológrafa<sup>69</sup>. Para ello, cada tarjeta poseía la firma original del titular, de modo que el comerciante pudiera compararla.

La siguiente innovación tecnológica (hay que recordar que esta palabra no es sinónimo de computadoras ni de procesamiento electrónico), consistió en la incorporación de letras en relieve para los datos de la tarjeta. Esta mejora trajo consigo dos beneficios significativos. En primer lugar, los plásticos se volvieron más difíciles de falsificar, lo que aumentó la seguridad en las transacciones. Por otro lado, los comerciantes pudieron aprovechar este relieve junto con un cupón de pago con papel carbónico para copiar de manera más precisa y rápida los datos de la tarjeta, facilitando así el proceso de registro de la transacción.

Para esto los comercios contaban con un artefacto de uso manual llamado imprinter, también conocido como máquina zip-zap ó click-clack, por el característico ruido que hacían al utilizarlo. El funcionamiento resultaba ingenioso:

<sup>68</sup> Aún hoy día, las autenticaciones del sistema bancario y de pagos siguen utilizando el concepto de tener, también, al menos 2 de los siguientes 3 factores: **Algo que solo yo poseo** (el celular o la tarjeta), **algo que solo yo conozco** (pin o firma hológrafa) y **algo que soy** (identificación por documento o biometría)

<sup>69</sup> La firma hológrafa es la firma manual o manuscrita, tradicional. Obviamente es previa a la firma electrónica o digital.



*Figura 20: Imagen del imprinter para procesar cupones manuales*

- Se colocaba la tarjeta de crédito en la ranura del imprinter. El plástico quedaba colocado justo arriba de la placa de metal que contenía, también en relieve, los datos del negocio, que también debían ir en el cupón.
- Se apoyaba un cupón en blanco que tenía varias copias y papel carbónico entre ellas.
- Se deslizaba manualmente un rodillo que pasaba por sobre el cupón y la tarjeta, logrando que los datos en relieve activaran el carbónico y quedaran copiados. Mas adelante cupones de papel químico reemplazaron al carbónico.
- Se retiraba el cupón impreso y se le daba al cliente para que lo firmara.



*Figura 21: Lote de cupones manuales de tarjetas de crédito*

Con la aparición de las compras a distancia, mediante llamadas telefónicas, el cupón y la firma se volvieron ineficaces. Apareció el código de verificación de la tarjeta (CVV, por sus siglas en inglés,

Card Verification Value) que es un número de seguridad que se utiliza para verificar la autenticidad de una tarjeta de crédito o débito. El CVV generalmente consta de tres o cuatro dígitos y, curiosamente, se encuentra impreso en el dorso de la misma tarjeta.

Su propósito, como hemos mencionado, estaba vinculado a las compras telefónicas. Obviamente no presenta ningún tipo de seguridad ante robos del plástico o para operaciones en internet. Cualquier persona que tenga acceso a la tarjeta, por ejemplo, quien la tome para hacer un cobro, puede mirar con facilidad dicho código y memorizarlo.

Con el aumento de uso de tarjetas, también aumentaron los fraudes. Las tarjetas eran robadas y los clientes podían hacer operaciones por fuera de su límite crediticio. Para protegerse, las emisoras de tarjetas comenzaron a usar dos mecanismos adicionales. EL boletín protectivo y la autorización telefónica.

El primero, como su nombre lo indica, era un boletín impreso que las tarjeteras hacían llegar periódicamente a los negocios y que contenía el número de todas las tarjetas que habían sido bloqueadas. EL comercio era el responsable de no hacer transacciones con tarjetas denunciadas, aunque, por supuesto a veces pasaban varios días o semanas hasta que un número aparecía en el boletín del negocio.

La autorización telefónica consistía en la obligatoriedad de llamar a la tarjeta para compras que superaran cierto valor, de modo que estas pudieran verificar si en efecto el cliente tenía límite de crédito disponible. Si la operación era aprobada, se generaba un código de validación que debía agregarse al cupón.

Para una mayor seguridad del proceso, también se implementó la obligación de identificar al comprador mediante algún documento de identidad con foto.

Es comprensible que, a medida que se priorizaba la seguridad, el proceso se tornara más lento y tedioso. Aunque el imprinter evitaba la tarea manual de completar el cupón, no agilizaba el proceso de manera significativa. Además, se sumaban etapas como la autorización telefónica, la validación de identidad y la comparación de firmas en el cupón. Lo que inicialmente era un método de pago conveniente, se volvía difícil de implementar en negocios que requerían transacciones rápidas, como quioscos o establecimientos de comida rápida.

Las tarjetas no habrían perdurado hasta nuestros días si no fuera por los avances tecnológicos y la adopción de redes telefónicas para la transmisión de datos, lo que las convirtió en el primer medio de pago digital.

Para ello los negocios empezaron a utilizar un dispositivo digital denominado PosNET (Point of Sale NETWORK, o Punto de Venta con Red) y que se conecta, primero por red telefónica y más tarde por internet a la operadora de tarjetas. Con variaciones y mejoras, estos dispositivos siguen funcionando hasta el día de hoy.

A las tarjetas también se les incorporó una banda magnética. Al deslizar dicha banda por el dispositivo PosNet , la transacción se llevaba a cabo y se valida automáticamente. Con el tiempo, versiones más modernas comenzaron también a imprimir el cupón. Las operaciones comenzaron a volverse rápidas y eficientes.

Como ventaja adicional para el comercio, los cupones quedaban registrados electrónicamente, evitando tener que presentar la copia manual a la operadora como ocurría hasta entonces.

Este avance marcó un hito en el sistema de pagos, tanto en la rapidez del cobro como en la seguridad del sistema en general, al permitir el bloqueo instantáneo de una tarjeta reportada como extraviada o robada. La expresión "AS FAST AS CASH" ("Tan rápido como el efectivo") se volvió popular en EE.UU., para incentivar a los compradores a utilizar medios de pago digitales y evitar la cobranza en efectivo y la complejidad de tener que disponer de billetes de baja denominación y monedas para proveer el cambio.

Sin embargo, el comercio electrónico en línea hizo que todos estos mecanismos de validación queden obsoletos. Ya no es necesario poseer físicamente una tarjeta, ya no se firma y por supuesto no se valida la identidad por DNI. La fecha de nacimiento (que no es difícil de obtener usando Google) o el de vencimiento de la tarjeta, se utilizaron como datos que solo el cliente conoce para validar las compras, pero tampoco resultan eficaces.

Una vez más, el CVV tomó importancia, pero es un número que carece de toda validez, dado que, como hemos mencionado, cualquiera tiene acceso a una tarjeta, obtienen fácilmente ese código.

Cada vez que entregamos una tarjeta para realizar una compra en una tienda física, estamos entregando todos los datos que una persona necesita para hacer una compra en línea. Para colmo debemos entregar también nuestro DNI, con lo que los datos "secretos" de la persona, como la mencionada fecha de nacimiento o el domicilio al cual se envía el resumen, quedan expuestos.

La realidad es que, en la actualidad, las tarjetas, tal y como las conocemos se han convertido en un medio de pago obsoleto e inseguro:

- El único mecanismo de seguridad es un código impreso en el dorso de la tarjeta (CVV). Si este código es vulnerado, no puede cambiarse, salvo reimprimiendo el plástico.
- Son pocos los comercios que verifican la similitud entre las firmas del cupón y la de la tarjeta. Además, las firmas realizadas en pantallas táctiles o en celulares, pueden tener diferencias significativas, propias de la calidad de captura del dispositivo.
- La verificación de identidad vía DNI es ineficaz. A veces se realiza con barbijos, anteojos o directamente no se realiza. Para peor, cuando se exige la entrega del DNI junto con la tarjeta para validar la identidad, están accediendo a todos los datos necesarios para hacer una transacción fraudulenta.
- El dispositivo PosNet que se utiliza para leerlas, podría ser reemplazada por un dispositivo clonador de la banda magnética. En la actualidad, muchas tarjetas se emiten ya sin ella<sup>70</sup>. Por su tecnología, los chips son extremadamente difíciles de clonar.
- El número de tarjeta queda almacenado en los sistemas del vendedor. Si bien existen estándares para almacenar esos datos en forma segura, no podemos validar que así sea.
- Nacieron antes del comercio electrónico y no tiene mecanismos de protección. Basta con que algún inescrupuloso le saque una foto al documento y al plástico para que, por ejemplo, pueda contratar algún servicio en línea, como Spotify o Netflix. Las compras en línea de

---

<sup>70</sup> Mastercard, por ejemplo, eliminará la banda magnética de sus tarjetas de crédito y débito en forma progresiva a partir de 2024. En regiones como Europa, donde las tarjetas con chip ya se utilizan ampliamente, la banda magnética dejará de aparecer en las nuevas tarjetas emitidas a partir del 2024. En Estados Unidos, la transición comenzará en 2027 y desaparecerán por completo en 2033. La demora en los EEUU esta originada en la gran cantidad de dispositivos, como por ejemplo máquinas expendedoras o terminales autoservicio, que aún utilizan esa tecnología.

productos físicos están un poco más resguardadas, ya que hay registro de la entrega del artículo comprado.

- Los tótems y terminales autoservicio, como las existentes en casas de comida rápida, no tienen ningún mecanismo de validación. Con sólo pasar la tarjeta, la compra se realiza sin mayores validaciones.

Estos inconvenientes pueden ser subsanados, incluso sin implicar modificaciones significativa respecto de la infraestructura física de lectores actuales:

- **Modificación del CVV por el usuario:** Si los usuarios pueden modificar el código CVV de sus tarjetas a través de una aplicación o desde un cajero automático, esto podría mejorar la seguridad y la comodidad. Si los propios usuarios pueden cambiarlo, reduce la posibilidad de que los estafadores accedan al código solo dando vuelta la tarjeta. Además, podrían seleccionar uno que sea más fácil de recordar. Sin embargo, se debe prestar atención a la seguridad de este proceso y garantizar que solo el titular de la tarjeta pueda realizar cambios en el CVV.

Cabe destacar que cuando una tarjeta sufre alguna vulneración de seguridad, como por ejemplo la exposición accidental del CVV, la única posibilidad es generar una nueva tarjeta, con otro número y otro código que reemplace al anterior plástico. Esto no solo tiene costos asociados sino también incomodidades, ya que el usuario debe dar de alta nuevamente la tarjeta en múltiples servicios, como las suscripciones en línea<sup>71</sup>.

- **CVV Dinámicos:** Los códigos CVV dinámicos representan una sólida medida de seguridad, ya que se renuevan en cada transacción, lo que dificulta que los delincuentes los utilicen para llevar a cabo operaciones no autorizadas. Estos códigos tienen una vida útil de un solo uso y se envían al teléfono móvil del cliente, funcionando como un factor adicional de autenticación. El cliente debe recibirlo en su dispositivo y, posteriormente, introducirlo para completar la transacción, de manera similar a las aplicaciones de banca en línea o para la validación del acceso a sitios web.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que este proceso puede añadir tiempo a la transacción y requerir conexión celular. En situaciones de alta demanda o congestión en la red, podría generar demoras o inconvenientes.

- **Tarjetas con chip:** Las bandas magnéticas fueron el primer mecanismo empleado para procesar electrónicamente las tarjetas y automatizar las transacciones. Estas bandas, legibles por un PosNET almacenaban el número de la tarjeta y facilitaban enormemente la operación, que ya no requería la así la introducción manual del de los datos, especialmente los números.

Sin embargo, como se ha explicado, la vulnerabilidad de esta banda magnética a la clonación se ha convertido en un riesgo importante. La eliminación de esta banda y la

---

<sup>71</sup> Por lo general, los débitos automáticos utilizan el número de cuenta asociado a la tarjeta y son independientes del número de tarjeta. Esto permite que se mantengan aun cuando se cambie el plástico. Pero esto no ocurre con las suscripciones que se realizan en línea, por ejemplo, Netflix.

adopción de chips EMV<sup>72</sup> como reemplazo constituyen una medida de seguridad que mitiga el riesgo asociado a dispositivos fraudulentos, como los PosNet falsos y otros clonadores.

Como desventaja, es relevante señalar que aún existen numerosos dispositivos que no son compatibles con la tecnología de chips, como las terminales autoservicio, cajas registradoras, cajeros automáticos o PosNet antiguos. Estos dispositivos deberán ser reemplazados gradualmente para adaptarse a la nueva tecnología.

- **Identificación biométrica:** La firma hológrafa puede ser sustituida por sistemas de identificación biométrica más avanzados. Por ejemplo, algunas tarjetas cuentan con un sensor de huella digital. El usuario debe tocar el sensor para activar el chip de la tarjeta en el momento del pago, que de lo contrario permanece inactivo. Este mecanismo permite alta seguridad respecto del uso de la tarjeta física, pero no proporciona ningún mecanismo de protección al usarla en internet.
- **Tarjetas sin datos impresos:** Como ya hemos mencionado previamente, todas las operaciones actuales se realizan mediante la lectura de la banda magnética o el chip. En este contexto, los números y las fechas de vencimiento impresos en la tarjeta carecen de utilidad, tanto para poder realizar la transacción, como para dificultar la copia de la tarjeta. No obstante, estos datos proporcionan información valiosa para cualquier persona que los mire, e incluso, como dijimos, pueden ser capturados en una fotografía.

Es por esto por lo que muchos emisores de tarjetas están optando por no imprimir estos datos en el plástico, entregando tarjetas “en blanco”. Quien la recibe puede procesar el pago, pero no puede usar los números para otro tipo de transacciones. Por supuesto, y como contrapartida, no se puede realizar la verificación por DNI, ya que el plástico es anónimo.

- **Tarjetas virtuales exclusivas para uso en línea:** El problema de emitir tarjetas sin número reside en su inutilidad para las operaciones en línea, donde el usuario debe introducir manualmente los datos de la tarjeta. No obstante, esta cuestión se resuelve de manera sencilla mediante la generación de un número de tarjeta virtual, no vinculado a un plástico. El cliente puede acceder a este número a través de una aplicación móvil o del sistema de banca en línea y utilizarlo para sus transacciones en línea. Además, se pueden incorporar medidas de seguridad, como los códigos CVV dinámicos, para garantizar la protección de la operación.
- **Activación y desactivación a petición del usuario.** Las tarjetas pueden tener la capacidad de ser activadas o desde la aplicación del banco o la entidad emisora. Cuando la tarjeta se encuentra en desactivada, se impide su uso tanto para compras físicas como virtuales. Esta

---

<sup>72</sup> Hoy en día, las tarjetas de crédito y débito están equipadas con chips EMV (Europay, Mastercard y Visa), un estándar global desarrollado por las principales compañías de tarjetas de crédito para garantizar la seguridad en el procesamiento de transacciones. Estos chips incorporan múltiples capas de seguridad, siendo únicos o distintos para cada tarjeta, lo que dificulta considerablemente su duplicación.

La comunicación segura que se establece entre el chip y la terminal de lectura hace que sea prácticamente imposible modificar o falsificar una transacción, incluso después de realizada. Como beneficio adicional, la lectura es más rápida y no dependen de un proceso manual que requiere cierta técnica (en muchas ocasiones hay que volver a pasar la tarjeta porque la banda no fue leída). Además, no se deterioran ni desgastan con el uso frecuente, como si ocurre con las bandas magnéticas.

flexibilidad permite a los usuarios mantener un mayor nivel de seguridad y activar la tarjeta únicamente cuando planean utilizarla.

Si bien es incómodo prender y apagar la tarjeta, y puede producir alguna situación indeseable si un pago se niega por olvidarse de activarla, es una medida de seguridad muy efectiva. Obviamente no pueden aplicarse a tarjetas que tengan débitos automáticos, pero generalmente en estas ocasiones los emisores proveen una tarjeta virtual, apta para internet y los débitos automáticos, permitiendo apagar la tarjeta física hasta tanto se necesite utilizar.

- **Terminales autoservicio:** Alejadas de la vista y los controles físicos que el vendedor puede realizar, estas terminales plantean algunos riesgos de seguridad. El más importante es que no hay forma de saber que el que opera la máquina sea el real dueño de la tarjeta. Uno de estos mecanismos es la tarjeta con huella dactilar, siempre y cuando la terminal permita la lectura a través del chip sin necesidad de introducir físicamente la tarjeta. Si bien otros métodos, como la autenticación de doble factor pueden resultar efectivos, aunque es importante recordar que estas terminales a menudo se ubican en áreas donde la señal de celular es deficiente, como, por ejemplo, en un estacionamiento subterráneo. En este sentido, la utilización de medios basados en la biometría parece emerger como la alternativa más prometedora de cara al futuro.

Es importante destacar que los dispositivos PosNET han experimentado una notable evolución. Entre sus características más destacadas se encuentra su capacidad inalámbrica, lo que les permite operar tanto a través de conexiones wifi como de la red móvil celular. Para esta última opción, es necesario que el dispositivo cuente con un chip de telefonía integrado. Además, ofrecen una versatilidad considerable al permitir recibir pagos mediante la banda magnética, tarjetas con chip o tecnología de pago por NFC desde dispositivos móviles. También ofrecen la posibilidad de generar un código QR para facilitar el cobro de manera ágil. Independientemente del método de pago utilizado, todas las transacciones se autorizan instantáneamente.

## Tokenización de tarjetas

En la búsqueda por mayor seguridad y comodidad en el proceso de pagos con tarjeta, la tokenización parece ser una de las posibilidades más interesantes en la actualidad. Este proceso que reemplaza los datos de la tarjeta de crédito, como el número de tarjeta, la fecha de vencimiento y el código de seguridad, con un identificador único, que se denomina token.

El token lo genera la empresa emisora al momento de la transacción, es único, y vincula tanto a los datos de la tarjeta como del comercio, aunque no tiene relación con los datos reales. Esto quiere decir que cualquier persona que tenga acceso al token no tiene modo de inferir, a partir de él, los datos del titular ni el número de tarjeta. Además, no es posible usar este token para una operación en otro comercio. De este modo la transacción queda identificada solo mediante este token y los datos sensibles nunca quedan almacenados.

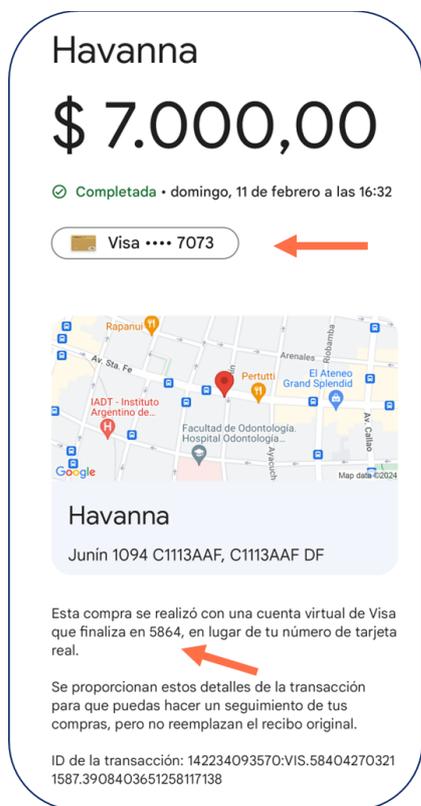
La tokenización también es útil en modelos de negocio que requieren pagos recurrentes, como las suscripciones. En lugar de pedir al cliente que ingrese su número de tarjeta en cada transacción recurrente, el token se utiliza para identificar la tarjeta y procesar los pagos de forma segura.

El proceso, en versión simplificada, puede comprenderse mejor mediante el siguiente gráfico. El ejemplo usa una tarjeta Visa, pero funciona igual con el resto de las operadoras.



Figura 22: EL proceso pago mediante una tarjeta tokenizada

Es importante destacar que las billeteras de pago de Apple y Google, que se integran a los celulares iPhone y Android respectivamente, utilizan este mecanismo para permitir pagos con el celular, sin contacto y aceptados mundialmente por cualquier negocio que acepte tarjetas de crédito con chip.



Esta captura de pantalla de una transacción real utilizando Google Pay para un pago sin contacto mediante el celular en lugar de la tarjeta física, revela un detalle importante: aunque la tarjeta almacenada sea una VISA finalizada en 7073, la transacción se efectuó utilizando un número tokenizado distinto, específicamente el que finaliza en 5684.

Es importante destacar que ni el establecimiento comercial, en este caso Havana, ni su personal tuvieron acceso físico a la tarjeta, ni a los datos asociados a ella, incluyendo el código CVV. El número real de la Visa fue sustituido por otro, generado exclusivamente para esta transacción y que carece de utilidad para cualquier otra operación.

Este proceso de tokenización asegura un nivel adicional de seguridad al ocultar los datos sensibles de la tarjeta, lo que garantiza una experiencia de pago más segura y protegida para el usuario.

**Figura 23:** Captura de una operación realizada con una tarjeta tokenizada.

Además de conservar versiones tokenizadas de las tarjetas, estas plataformas permiten almacenar otros elementos, tales como pasajes, entradas o tarjetas de transporte. Esta funcionalidad amplía la versatilidad de estas billeteras, ofreciendo una experiencia integral para gestionar diversos aspectos de pagos y de organización personal.

## Pasarela de pago y procesador de pagos

Hemos explicado previamente que los pagos realizados con tarjetas de crédito se llevan a cabo a través de un dispositivo PosNET. Su función principal consiste en leer los datos de la tarjeta, validar la transacción, obtener la autorización y generar los comprobantes correspondientes, ya sea en formato papel o electrónico. Sin embargo, surge la pregunta: ¿Cómo se manejan estas transacciones cuando se hacen por internet?

Existen dos alternativas para gestionar los pagos electrónicos. La primera opción implica el desarrollo de un sitio web propio destinado a la captura de la información de la tarjeta. Posteriormente, estos datos se envían a un **procesador de pagos**, una empresa encargada de conectarse a las redes de tarjetas de crédito para autorizar, procesar y liquidar los pagos. La empresa se encarga de transferir el dinero al comercio en los plazos y bajo las condiciones previamente acordadas. Por supuesto, para que esto sea seguro, el sitio debe contar con los mecanismos necesarios para que la transferencia de los datos de la tarjeta se realice de modo encriptado<sup>73</sup>.

La segunda opción, más común entre los comercios más pequeños, consiste en despreocuparse completamente del proceso y utilizar los servicios de una pasarela de pagos. En este caso, el software proporcionado por la pasarela, generalmente integrado en el carrito de compras, asume todas las funciones y responsabilidades del proceso. Esto implica la captura de los datos de pago del cliente, su cifrado y su envío al procesador de pagos y la confirmación de la transacción.

Ejemplos de pasarelas de pago incluyen MercadoPago o PayPal donde el comercio se desvincula por completo del proceso de pagos y los medios utilizados, delegando esta responsabilidad a la relación entre el cliente y la pasarela. Por supuesto, no es necesario que el cliente tenga cuenta en la pasarela, solo que posea alguna de los medios de pago habilitados por la misma.

---

<sup>73</sup> En internet, las comunicaciones encriptadas en los sitios web utilizan en protocolo de comunicaciones seguro https. Cada vez que se suban datos sensibles a un sitio web, es imperioso verificar que el link de ese sitio comience con https://, en lugar de la versión sin encriptar o no segura, que comienza con http:// (sin la “s”)

## Tarjetas de débito.

La próxima innovación importante en los medios de pago, surgió con la bancarización de las personas y la expansión de los cajeros automáticos. Los bancos comenzaron a proporcionar a sus clientes tarjetas de débito, que eran similares en apariencia a las tarjetas de crédito, pero se destinaban, originalmente, solo como medio de identificación y acceso a los cajeros automáticos.

Estas tarjetas de débito se integraron rápidamente en la red de pagos establecida para las tarjetas de crédito, y su uso se popularizó. Tecnológicamente, ambas tarjetas funcionan del mismo modo y con el mismo PosNET.

La principal diferencia de las tarjetas de crédito, es que cuando se utiliza una tarjeta de débito, los fondos se transfieren de inmediato entre las cuentas. Las tarjetas pueden tener asociadas más de una cuenta, incluyendo cuentas en moneda extranjera y el cliente puede seleccionar, en el momento del pago, sobre que cuenta se hará el débito<sup>74</sup>.

A diferencia de las tarjetas de crédito, que poseen un límite de financiamiento otorgado a cada cliente según su capacidad crediticia, en las de débito el límite que existe son los fondos depositados en cuenta. Adicionalmente, y por seguridad, los bancos suelen establecer topes por día y por transacción.

En Argentina, estas tarjetas ganaron popularidad durante las restricciones en efectivo impuestas durante la crisis bancaria del 2001. El 3 de diciembre de aquel año, el gobierno argentino implementó lo que la gente llamó "El Corralito", una medida que limitaba severamente el retiro de efectivo de los bancos. Bajo este corralito, los argentinos solo podían retirar un máximo de 250 pesos o dólares<sup>75</sup> en efectivo a la semana. En cambio, no tenían límites si usaban el dinero en cuenta para comprar con tarjeta de débito. Muchos argentinos se vieron obligados a aprender que la tarjeta "Banelco"<sup>76</sup>, que hasta ese momento solo se utilizaba para retirar dinero de los cajeros automáticos, en realidad era un medio de pago que permitía hacer compras transfiriendo dinero al instante.

Al concluir las restricciones su popularidad decayó y el efectivo volvió a imponerse, pero el medio de pago ya había quedado institucionalizado y reemplazó al efectivo para muchas transacciones.

Si bien para el comprador es más ventajoso pagar con tarjetas de crédito, ya que de este modo difieren el pago, para los comerciantes la ecuación es inversa. Reciben el dinero al instante y con comisiones muy inferiores a las que les cobran las tarjetas de crédito ya que, entre otras cosas, no hay intereses por el diferimiento entre el pago y el cobro. Esto hizo que muchos comercios, que no aceptaban tarjetas de crédito debido a sus altas comisiones y demoras en recibir los fondos, tuvieran menos restricciones para recibir pagos con débito y su uso se popularizó<sup>77</sup>.

---

<sup>74</sup> No todos los Posnet permiten esta selección. Algunos, en especial los más antiguos, solo permiten operar con la cuenta determinada como principal.

<sup>75</sup> En el 2021 aún regía en Argentina la "Ley de Convertibilidad", por la que un peso argentino era equivalente y convertible a un dólar estadounidense

<sup>76</sup> Existían otras redes y otras tarjetas de débito, Link y Maestro, por ejemplo, pero Banelco era la red más amplia y utilizada.

<sup>77</sup> En Argentina, Brasil, Canadá, China y Francia, entre otros, es obligatorio que los comercios acepten tarjetas de débito a partir de cierto monto de operaciones.

## Transferencias bancarias

El movimiento de dinero entre cuentas ya sea dentro de una misma titularidad o hacia terceros, existe desde hace siglos. Incluso los comerciantes de la antigua Roma utilizaban sistemas como cartas de giro, para este propósito. No obstante, no fue sino hasta el siglo XIX que los bancos introdujeron mecanismos para simplificar y asegurar estas transacciones, creando diversos sistemas de compensación bancaria.

En Argentina, los primeros intentos en este sentido surgieron en la década de 1920, cuando el Banco de la Nación Argentina estableció el sistema de giros postales. Este sistema permitía el envío de dinero entre las diversas sucursales del país utilizando el correo postal y, sorprendentemente, sigue siendo una opción vigente en la actualidad.

No obstante, no fue sino hasta la década de 1970 (algo más tarde en nuestro país) que las transferencias de dinero a nivel mundial se volvieron más sencillas y rápidas. Esto se logró mediante los sistemas de compensación bancaria electrónicos, la introducción de cajeros automáticos, terminales de autoservicio y, posteriormente, la banca por internet, que revolucionaron la forma en que las personas acceden y administran su dinero.

Así es, las transferencias de dinero, en especial las internacionales, han experimentado una transformación significativa gracias a los avances tecnológicos. Anteriormente, estas transacciones eran complicadas, lentas y costosas ya que involucrar a varios actores en el sistema financiero, como bancos, intermediarios y sistemas de compensación. La acreditación de fondos podía demorar varios días.

Este cambio tiene un impacto positivo en el comercio internacional, ya que facilita la realización de transacciones comerciales a nivel global. La mejora en la velocidad y la reducción de costos asociados a las transferencias de dinero han estimulado el crecimiento de las actividades comerciales internacionales y han hecho que el comercio sea más seguro y eficiente.

A nivel interno, la mayoría de los países y zonas económicas, como la Eurozona, promovieron normas para beneficiar las transferencias bancarias, hacerlas más rápidas y económicas.

En Argentina, según datos del Banco Central de la República Argentina el número de transferencias bancarias en Argentina ha ido aumentando significativamente en los últimos años. En 2022, se realizaron un total de 1.200 millones de transferencias, lo que representa un aumento del 15% respecto a 2021. Parte de este incremento se explica por el uso masivo de medios de pago digitales, que popularizó las transferencias por montos menores, tanto para pagos entre particulares como para abonar compras en los comercios. Las bajas comisiones y la acreditación inmediata de esta modalidad, hace que muchos vendedores las prefieran por sobre las tarjetas.

Entre las principales ventajas de las transferencias electrónicas de pago, se destacan:

- **Conveniencia:** Las transferencias bancarias se pueden realizar de manera rápida y sencilla desde cualquier computadora o celular. Esto elimina la necesidad original de desplazarse físicamente a una sucursal bancaria o cajero automático para realizar una transacción financiera.
- **Seguridad:** Las transferencias bancarias son consideradas uno de los medios de pago más seguros disponibles. Los bancos emplean medidas de seguridad avanzadas, como la

autenticación de dos factores y la encriptación para proteger las transacciones, a la vez que quedan resguardados la información financiera de los usuarios, como los saldos de la cuenta.

- **Eficiencia:** Las transferencias bancarias son versátiles y pueden utilizarse para una variedad de propósitos. Además de transferir dinero a cuentas bancarias, se pueden utilizar para pagar facturas, comprar productos y servicios en línea, realizar compras en tiendas físicas y más. Esto las convierte en un método de pago integral y flexible.
- **Rastreo y registro:** Las transferencias electrónicas permiten un seguimiento y registro detallados de las transacciones. Los usuarios pueden verificarlas en línea para llevar un detalle de sus actividades financieras y además de poder verificar el historial ante la necesidad de algún reclamo.
- **Accesibilidad global:** Las transferencias electrónicas de pago son globales y pueden utilizarse para realizar pagos nacionales e internacionales. Esto es especialmente valioso para empresas y personas que realizan transacciones en todo el mundo<sup>78</sup>.
- **Ahorro de tiempo y recursos:** Al evitar la necesidad de emitir cheques físicos o lidiar con efectivo, las transferencias electrónicas de pago ahorran tiempo y recursos. Además, eliminan el riesgo de pérdida o robo de dinero en efectivo.

---

<sup>78</sup> No todos los bancos permiten trasferencias internacionales. Por lo general esta opción esta solo habilitada para empresas y se cursan con mecanismos diferentes a las transacciones locales.

## Alias de CBU y CVU

En nuestro país, con el objetivo de simplificar y promover el uso de transferencias bancarias, mejorando significativamente la experiencia para el usuario, se han implementado dos medidas específicas que han permitido que ganen popularidad y se utilicen de manera cotidiana.

- **Alias de CBU:** La Clave Bancaria Uniforme (CBU) es un código alfanumérico compuesto por 22 dígitos que desempeña un papel fundamental en la identificación única de las cuentas bancarias en Argentina en todo el sistema financiero. Gracias a este número, es posible realizar transferencias de dinero a cualquier cuenta del país, independientemente de quién sea el titular o en qué banco esté radicada la cuenta receptora.

Esta CBU se divide en dos bloques. En el primero, los 3 dígitos iniciales identifican al banco, los 4 restante a la sucursal y, finalmente, el octavo es un dígito verificador<sup>79</sup> del bloque. En la segunda parte, 13 dígitos identifican al número y tipo de cuenta bancaria, siendo el último también un dígito verificador.

Sin embargo, surgió un desafío importante: los 22 dígitos resultan imposibles de recordar de memoria, incluso de copiarlo. Esto hace que compartirlos, por ejemplo, para dividir el costo de una cena o para que un cliente pague por su compra, resultase complicado.

En julio de 2017, el Banco Central de la República Argentina implementó una solución al introducir un "**alias**" para cada CBU. Este alias es un código alfanumérico que consta de 6 a 20 caracteres, que los usuarios pueden personalizarlo a su gusto. La única restricción de que no se repita en el sistema, ni tampoco obviamente entre otras cuentas del mismo usuario.

El uso de este alias simplifica de manera significativa el proceso de transferencias, ya que, en lugar de compartir los 22 dígitos originales, las personas pueden utilizar un término fácilmente recordable, como el nombre de la empresa o su propio nombre. Esto agiliza y facilita la realización de transferencias y pagos, al tiempo que mejora la experiencia de los usuarios al permitirles identificar de manera más sencilla las cuentas a las que desean enviar dinero.

- **El CVU (Clave Virtual Uniforme).** Esta clave representa un avance significativo en la integración de cuentas virtuales, es decir aquellas cuentas no bancarias de fintech o proveedores de servicios de pago, con el sistema de transferencias bancarias. Argentina se destacó como uno de los primeros países en adoptar este enfoque, lo que ha tenido un impacto muy positivo en la inclusión financiera y en la eficiencia de las transacciones electrónicas.

---

<sup>79</sup> El dígito verificador es una técnica empleada en sistemas informáticos para verificar la precisión de un dato. Consiste en añadir un dígito adicional al dato, obtenido mediante una fórmula matemática (generalmente números, aunque también podrían ser letras). Al ingresar un dato, como un número de CUIT, tarjeta de crédito o cuenta bancaria, el sistema recalcula el dígito verificador y lo compara con el valor ingresado. Si coinciden, se valida la operación; de lo contrario, se rechaza.

A modo de ejemplo, en el anexo D de la Resolución General 1702 de AFIP se detalla el procedimiento para calcular el dígito verificador de los números de CUIT. <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/95000-99999/96629/texact.htm>

El CVU comparte la misma estructura que su contraparte bancaria, lo que incluye la capacidad de utilizar un alias, y permite que las transferencias se realicen de manera sencilla y utilizando una estructura uniforme, independientemente del tipo de cuenta involucrada.

Si bien existen algunas limitaciones operativas, por ejemplo, en las cuentas virtuales no pueden pagarse salarios<sup>80</sup>, para quien realiza la transferencia es transparente enviar dinero a una cuenta bancaria o virtual.

Este avance ha ampliado significativamente la accesibilidad y la facilidad de uso de las transferencias bancarias en las operaciones comerciales y en la vida cotidiana. Cualquier persona puede abrir una cuenta digital, que puede estar respaldada por una fintech, y utilizarla para realizar transferencias electrónicas. Esto ha democratizado el acceso a servicios financieros y ha contribuido a que un mayor número de personas participe en el sistema financiero, lo que, a su vez, ha impulsado la eficiencia y la comodidad en la realización de transacciones financieras, aun por personas que no estaban incorporadas en la bancarización tradicional.

Cabe acotar que algunos proveedores de servicios financieros permiten generar más de un CVU asociados a una única cuenta principal. Esto permite operar fácilmente con varios puntos de cobro o, incluso, asignar CVU a diferentes máquinas expendedoras o terminales autoservicio.

El siguiente paso para las simplificar aún más las transferencias bancarias consiste en la posibilidad de realizar transferencias con el celular utilizando un QR, tema que será abordado en próximas secciones.

---

<sup>80</sup> Específicamente esta limitación está en revisión y próxima a ser retirada.

## Cheques electrónicos (e-cheques)

Siguiendo el proceso de digitalización de otros medios de pago, la operatoria con cheques también se ha digitalizado. Actualmente es posible emitir cheques electrónicos en una operatoria completamente digital, pero ofreciendo la mismas condiciones que los físicos, por ejemplo, pueden ser emitidos para fechas futuras.

En Argentina, los cheques electrónicos entraron en vigor el 1 de julio de 2019. Según estableció el BCRA, a partir de esa fecha, las entidades financieras quedan obligadas a recibir ECHEQs, aunque no a posibilitar a emisión. Solo podrán emitir cheques electrónicos las entidades financieras, quedando excluidos otros proveedores de servicios digitales de pago. En forma complementaria se establecieron las normativas necesarias para integrarlos en el sistema nacional de pagos y darles las características técnicas y jurídicas equivalentes a los cheques tradicionales.

Entre las ventajas que destaca son las siguientes:

- **Simplificación** de la operatoria de emisión, endoso, negociación y, circulación en general, a través de canales digitales.
- **Endosos sin límite** (técnicamente hasta 99).
- **Reducción de costos operativos** en comparación con el cheque tradicional, ya que no hay que procesar cheques físicos.
- **Mayor seguridad y efectividad**, ya que no son susceptibles de alteraciones.
- **Reducción de motivos de rechazo**, en especial los vinculados a causas formales, como importes mal escritos o defectos de firma.
- **Menor impacto ambiental**, ya que se elimina el uso de papel.

Lo innovador de este mecanismo radica en que, al emitir un cheque a nombre de una persona junto con su CUIT o DNI, este queda automáticamente disponible en todas los bancos en las que esa persona tenga una cuenta corriente o caja de ahorro a su nombre. Las entidades emiten alertas a sus clientes, notificándoles que tienen un e-cheque a su nombre.

El beneficiario solo necesita aceptarlo en cualquiera de sus cuentas bancarias para poder depositarlo y cobrarlo. También, si lo prefiere, puede endosarlo. Por supuesto, también tiene la opción de desconocerlo si así lo decide.

La siguiente infografía del BCRA, muestra cómo es la operatoria:

# Cómo emitir o recibir un ECHEQ

Un ECHEQ es un cheque electrónico con las mismas funcionalidades que un cheque físico.

Es seguro, ágil, simple y tiene menores costos.



**1** Las personas humanas o jurídicas que quieran emitir un ECHEQ ingresan a su Home Banking y eligen la opción en su CUENTA CORRIENTE que dice "Emitir ECHEQ".

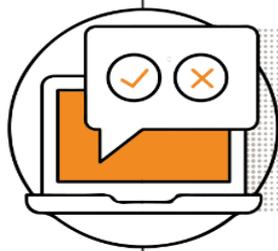


**2** Completa todos los campos necesarios: fecha, fecha de pago (si es diferido), monto y CUIT del destinatario.

**3** El último paso de la emisión es hacer un click para que el ECHEQ se emita.

## A TENER EN CUENTA

- Sólo emiten ECHEQ los titulares de cuentas corrientes.
- Se pueden depositar en cuentas corrientes o cajas de ahorro.
- Las funcionalidades en esta primera etapa son:
  - EMISIÓN
  - DEPÓSITO
  - ENDOSO
  - ENDOSO PARA NEGOCIACIÓN
  - CUSTODIA
- En esta instancia de lanzamiento, sólo podrán recibir ECHEQ las personas bancarizadas.
- Los ECHEQ se podrán cobrar por ventanilla en la segunda etapa de implementación.

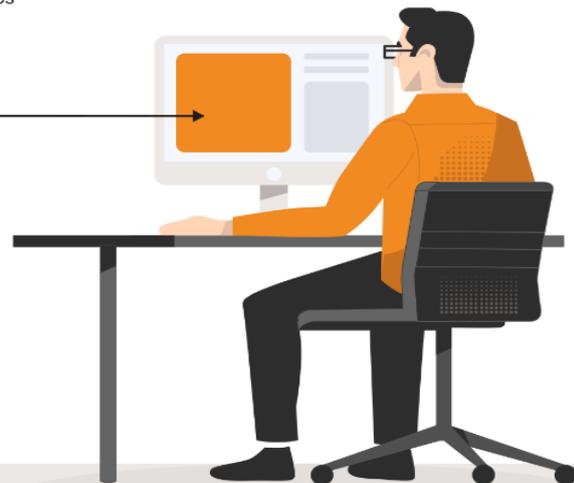


**4** El destinatario del ECHEQ será alertado que tiene un cheque a su favor por su banco o por alguna de las infraestructuras de mercados financieros autorizadas.

**5** La persona que recibió el ECHEQ debe aceptarlo o desconocerlo.

**6** Si lo acepta, tiene tres posibilidades para continuar la operatoria online:

- Depositarlo en una de sus cuentas.
- Endosarlo.
- Endosarlo para su negociación en mercado de valores.
- Ponerlo en custodia.

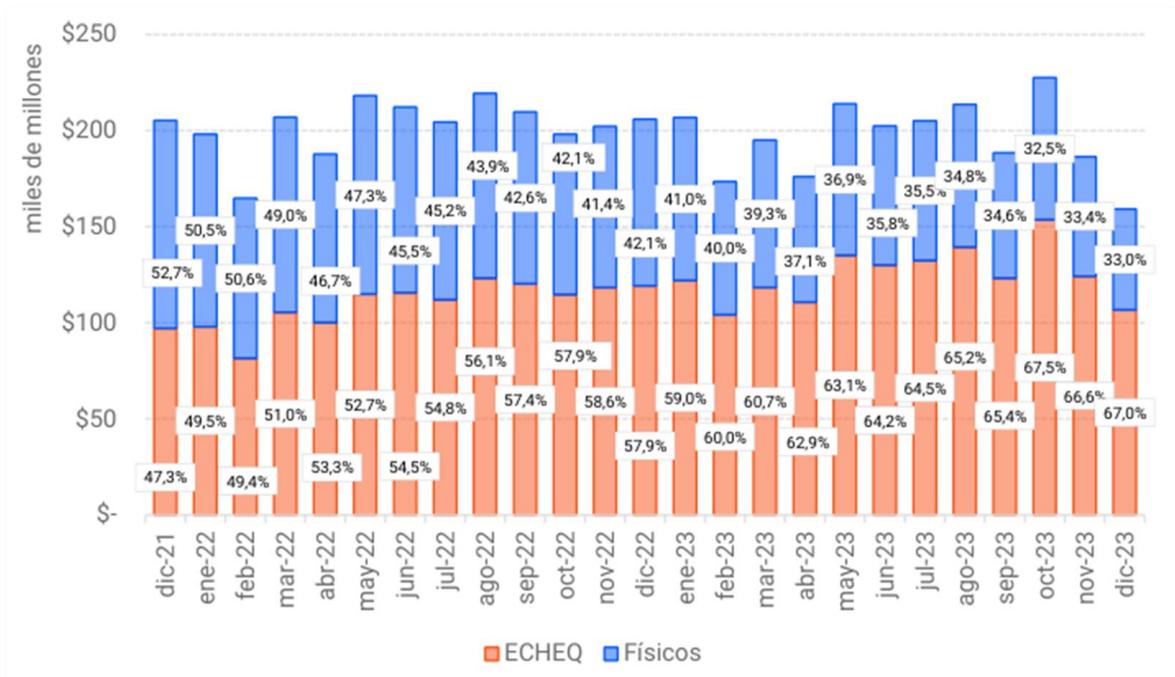


BANCO CENTRAL  
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Figura 24: Uso de cheques electrónicos

Los e-cheques, están reemplazando paulatinamente a los cheques tradicionales. Si bien en el análisis unitario se observa que del total de cheques procesados en nuestro país el 58% todavía siguen siendo cheques físicos, si se analizan los montos este porcentaje se invierte.

El siguiente gráfico, del informe de pagos minoristas del BCRA muestra como el uso de e-cheques ha ido aumentando.



**Gráfico 6:** Participación cheques físicos y electrónicos sobre total de compensados (monto)

Si bien los cheques físicos tienen ciertas ventajas, como su portabilidad y la posibilidad de ser endosados fácilmente, es evidente que las ventajas de su contraparte digital están ganando terreno de manera progresiva. La versión digital de los cheques ofrece una serie de beneficios adicionales que están siendo cada vez más valorados por los usuarios.

## Pagos digitales

Como se ha destacado, las tarjetas de crédito y débito son, en la actualidad, los medios de pagos procesados digitalmente más utilizados, aunque no son los únicos.

Desde mediados de la década del 80, las empresas comenzaron a reemplazar el pago de salarios en efectivo o mediante cheques por depósitos a través de transferencias bancarias. A partir de 2001, esta práctica se volvió obligatoria. La bancarización de los empleados, el acceso generalizado a computadoras e internet, y la proliferación de servicios financieros en línea, como la banca por internet y las plataformas de pago, han permitido que las personas realicen transacciones financieras desde la comodidad de sus hogares.

Este avance ha simplificado la gestión financiera y ha contribuido al desarrollo de una economía más digital, sin contar con el reciente impulso adicional que recibieron de las fintech.

Por ejemplo, Pagomiscuentas se ha convertido en una plataforma elegida por gran cantidad de usuarios que desean pagar facturas de servicios públicos, impuestos y una amplia variedad de cuentas de empresas y organizaciones, tanto públicas como privadas. MercadoPago, aunque nació como la plataforma de pagos de MercadoLibre, también se ha diversificado y permite a los usuarios realizar pagos, recargas de teléfonos celulares, transferencias, otorgar préstamos, entre otros. De manera similar varias Fintech, como Ualá, ofrecen a los negocios soluciones de cobro en línea para empresas, ampliando las opciones disponibles. Pago Fácil, el líder de los pagos de presenciales, ahora permite pagar las facturas de servicios desde su app para celulares.

Por supuesto, las opciones presenciales no han sido eliminadas, ni siquiera para transacciones iniciadas en línea, que luego pueden abonarse, incluso en efectivo, en Rapipago y Pago Fácil. Si bien no es un mecanismo cómodo ni muy utilizado, en el caso de ser necesario brindar la opción de pagar en efectivo, esta modalidad evita los problemas relacionados con el pago al momento de la entrega. Muchos trámites estatales han adoptado esta modalidad para no limitar a los ciudadanos la posibilidad de pagar sin tarjeta ni cuenta bancaria.

Los pagos digitales no solo han simplificado las transacciones financieras, sino que también han facilitado el intercambio de bienes, archivos digitales y servicios personales. Por ejemplo, es posible contratar a un traductor para un trabajo de investigación, enviarle el trabajo por correo electrónico, recibir la traducción y realizar el pago mediante una transferencia de dinero digital.

Los ecosistemas de pagos digitales proveen también de servicios financieros como el cobro en cuotas o el otorgamiento de créditos a los usuarios, es decir que brindan soluciones tanto para los clientes como para los comercios.

Recientemente, durante la pandemia, las clases en línea, las consultas profesionales y las ventas de productos caseros, entre otros servicios, se han servido de los pagos digitales para mejorar la operativa personal. Esto ha ampliado las oportunidades para el comercio y los servicios en línea<sup>81</sup>.

---

<sup>81</sup> Es importante destacar que los pagos a distancia se podían realizar con tarjetas de crédito incluso antes de la existencia de internet. Era posible, por ejemplo, comprar productos anunciados en la televisión llamando a una operadora que no solo realizaba la venta, sino que también procesaba el pago con tarjeta. Sin embargo, estos servicios solo estaban disponibles para empresas y negocios que tenían habilitada la venta con tarjetas en sus establecimientos físicos. No se podía utilizar la tarjeta, por ejemplo, para enviar dinero entre particulares de manera electrónica.

## Los pagos digitales en el mundo

Los pagos digitales están desplazando rápidamente al uso del dinero físico en numerosas partes del mundo. Es interesante mencionar algunos casos internacionales.



Según Informe mensual de pagos minoristas” que publica el BCRA, en el mes de mayo del 2023 los pagos digitales (incluyendo los que se hacen por tarjeta, pero vía QR), tuvieron un aumento interanual del 78%, **superando, por primera vez en la historia de nuestro país a los pagos en efectivo.**



Aunque fue uno de los primeros países en emitir billetes, está planteándose dejar de hacerlo. Más del 90% de las transacciones se hacen mediante dinero digital y cada vez son más las tiendas que no aceptan en pago en efectivo. Finlandia y Noruega están transitando caminos similares.



Egipto está en proceso de mudar su capital administrativa a una nueva ciudad que está construyendo en el desierto en las afueras del El Cairo. Dicha capital contará con una serie de innovaciones tecnológicas, entre las que se prevé el solo el uso de dinero digital.



En Kenia, más del 80% de la población utiliza aplicaciones de pagos digitales. Los problemas de acceso a los bancos y a los cajeros automáticos hacen que la población de ese país, y de África en general, opten por medios alternativos al dinero físico. La aplicación de pagos M-Pesa, por ejemplo, tiene más de 40 millones de usuarios en aquel continente.



Alipay, la aplicación de pagos de Alibaba, el gigante chino del comercio electrónico cuenta con más de 1.300 millones de usuarios. En Asia, las llamadas “SuperApps” son usadas por cientos de millones de personas y dominan una gran parte del comercio. Estas aplicaciones no solo sirven para realizar pagos o acceder a servicios financieros, sino que también ofrecen múltiples servicios, como la posibilidad de pedir comida, servicios de taxi y entretenimiento, entre otros.

## Pagos móviles y billeteras electrónicas.

Históricamente, uno de los desafíos complementario a los medios de pago en sí ha sido encontrar un método cómodo y seguro para transportar el dinero.

Durante siglos, los billetes de papel necesitaron de las billeteras tradicionales para poder ser transportados sin daños. Las tarjetas de crédito y débito, que coexistieron con los billetes en esas billeteras, aportaron seguridad al reducir la cantidad de efectivo. Sin embargo, desde las bolsas con monedas hasta las carteras y billeteras modernas, siempre se requirió que, al salir de casa, todos portásemos algo específicamente diseñado para un solo propósito: llevar los medios de pago. Llevar una billetera en determinadas ocasiones resultaba incómodo, por ejemplo, en la playa o al usar ropa sin bolsillos. Además, siempre debíamos cuidarla para evitar extravíos o robos.

La introducción de los teléfonos inteligentes cambia el paradigma. El dinero se integra a un artefacto multipropósito que todos ya tenemos y usamos.

Esto significa que sigue siendo un problema llevar un móvil a la playa, pero el punto es que no lo llevamos solo para guardar plata y pagar. Deseamos llevarlo porque nos permite tomar fotos, comunicarnos con amigos, solicitar transporte, estar al tanto de las noticias y disfrutar del entretenimiento, entre otras cosas.

Por primera vez en la historia, un método de pago se ha integrado completamente en algo que ya utilizamos en nuestra vida cotidiana, en lugar de requerir que carguemos un objeto adicional como una billetera o un monedero independiente. No se trata únicamente de una cuestión de conveniencia, sino también de movilidad y seguridad, dos factores importantísimos.

La capacidad de realizar pagos desde cualquier ubicación es un beneficio significativo. Puede saldarse la factura de electricidad mientras se viaja en colectivo, comprar una bebida desde la orilla del mar o transferir dinero a nuestros hijos directamente desde el trabajo. En el mismo sentido, los comerciantes pueden recibir pagos sin depender del uso de efectivo, ya sea en un puesto ambulante, en entregas a domicilio o incluso desde terminales de autoservicio.

Además, el uso de una billetera digital en el celular ofrece mayor seguridad en comparación con una billetera física. Aunque es cierto que los robos de teléfonos móviles han aumentado considerablemente, aquellos que roban nuestra billetera física, no cuentan con restricciones para extraer el efectivo o utilizar las tarjetas que contiene.

En contraste, el dinero almacenado en billeteras electrónicas incorpora diversas capas de seguridad. El acceso, tanto al dispositivo como a la propia aplicación de pagos, puede protegerse con contraseñas o huella digital. Si bien no son infalibles, proporcionan un nivel de seguridad mucho mayor en comparación con las carteras tradicionales, que simplemente deben abrirse para acceder a los billetes<sup>82</sup>.

---

<sup>82</sup> Muchas personas desconfían de las billeteras electrónicas y los pagos móviles, aunque tienen instalada en su celular la aplicación de su banco. Es importante destacar que el nivel de seguridad de ambas aplicaciones es similar. Es decir que quien confía en las aplicaciones bancarias no tiene razón para no hacerlo con las aplicaciones de pagos móviles, con la ventaja también de que uno puede transferir una cantidad limitada de dinero a la billetera digital, minimizando aún más el riesgo.

Las plataformas de pago desarrollaron rápidamente billeteras electrónicas, que no solo permitían almacenar tarjetas de crédito, sino también depositar dinero en efectivo que podía transferirse con facilidad a otras personas o comercios. Fue en este contexto que el ecosistema Fintech (tecnología financiera) comenzó a tomar impulso. Las empresas fintech<sup>83</sup> utilizan la tecnología para ofrecer servicios financieros más eficientes y a menudo más accesibles.

Este avance en los pagos móviles y las fintech ha transformado la forma en que las personas gestionan su dinero y realizan transacciones, brindando mayor comodidad y acceso a servicios financieros. Aunque el sector bancario tradicional tardó un poco más en reaccionar, finalmente comenzó también a ofrecer servicios de pagos móviles, ya sea mediante sus propias aplicaciones de banca móvil o utilizando desarrollos específicos orientados a pagos digitales.

Además de las empresas financieras, múltiples organizaciones han creado sus propias billeteras móviles. En muchos casos, estas son plataformas cerradas y solo permiten pagos dentro de la compañía. Pero otras permiten operar con códigos QR, transferencias e incluso mediante tarjetas de débito.

Un caso paradigmático es la billetera de Starbucks, que se ha convertido en la segunda billetera de las más utilizadas en los Estados Unidos, detrás de Apple pay. Más de 30 millones de personas la utilizan para sus compras cotidianas ya que, entre otras cosas, permite obtener recompensas para comprar café. Es importante destacar que esta billetera funciona con dinero en cuenta, es decir, los clientes transfieren fondos al monedero para luego realizar los pagos. Los usuarios mantienen 1.800 millones de dólares en sus billeteras. Si Starbucks fuera un banco, sería más grande que el 90% de los bancos de ese país. Desde luego que el negocio financiero resulta más rentable que la propia venta de café.

---

<sup>83</sup> En Argentina, las Fintech son consideradas por el Banco Central como Proveedores de Servicio de Pago y son reguladas por el organismo.

## Cómo operan las billeteras electrónicas.

Al igual que las billeteras físicas, las electrónicas tienen la funcionalidad de poder almacenar en ella nuestros medios de pago digitales: Tarjetas de crédito y de débito principalmente, pero también pueden asociarse cuentas bancarias.

En el caso de las fintech, el único modo de operar con las cuentas virtuales que proveen a sus clientes es mediante billeteras virtuales, ya que obviamente no tienen sucursales, cheques ni otros medios para mover los fondos. En estas billeteras se pueden además incorporar cuentas y tarjetas bancarias y operarlas desde ella.

Estas aplicaciones permiten realizar transferencias electrónicas, pagos con tarjeta y también pueden mover dinero entre otras billeteras y cuentas bancarias, usando transferencias electrónicas vía CBU o CVU, según corresponda.

En general, el uso más habitual de las billeteras electrónicas es realizar pagos en comercios o enviar dinero a otras billeteras electrónicas. Podemos ver un esquema de funcionamiento en el siguiente gráfico:

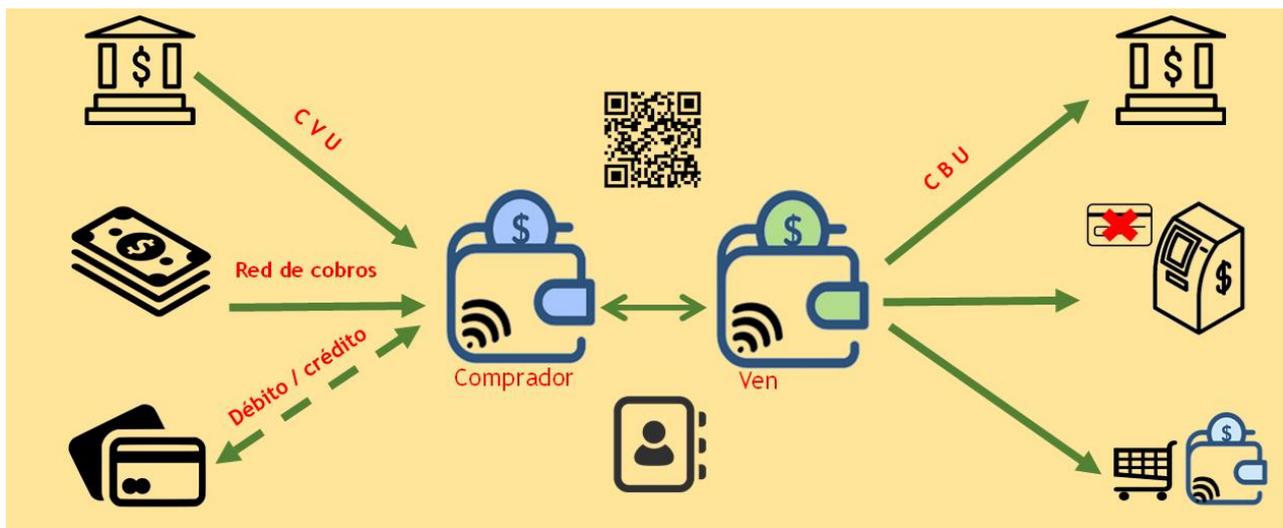


Figura 25: Funcionamiento de billeteras electrónicas

Para llevar a cabo una transacción entre billeteras electrónicas, el proceso se describe de la siguiente manera:

1. **Asociación de la billetera con una CVU:** Si la billetera electrónica tiene la capacidad de almacenar fondos, a esta le asocia una Clave Virtual Uniforme (CVU). Esto permite a los usuarios cargar dinero en su billetera desde cualquier cuenta bancaria, o con efectivo desde

las redes de cobranzas<sup>84</sup>. Pero también pueden recibir fondos de terceros, mediante transferencias de cuentas bancarias o desde otras billeteras virtuales.

2. **Asociación de tarjetas:** Los usuarios tienen la opción de vincular una o varias tarjetas de débito o crédito, independientemente del banco emisor.
3. **Transferencia simplificada:** Mover dinero entre billeteras es mucho más sencillo en comparación con las transferencias tradicionales. Los proveedores de billeteras permiten a los usuarios seleccionar un contacto de su lista de contactos telefónicos<sup>85</sup> o escanear un código QR para obtener automáticamente la información de la cuenta del destinatario. También quedan almacenados los contactos frecuentes o de transferencias anteriores, para poder facilitar aún más el proceso.
4. **Acreditación de fondos:** El destinatario recibe los fondos en su billetera, lo que ocurre en plazos que dependen del método de pago utilizado. La acreditación es instantánea cuando se utiliza dinero en la cuenta de la billetera o tarjetas de débito, mientras que con tarjetas de crédito toman más tiempo.
5. **Retiro de fondos:** El destinatario tiene varias opciones para retirar los fondos. Puede transferirlos a una cuenta bancaria tradicional utilizando el CBU (Clave Bancaria Uniforme), realizar un retiro sin tarjeta en un cajero automático (generalmente con un costo), o utilizar los fondos de su billetera para realizar sus propios pagos.
6. **Comisiones:** Las billeteras electrónicas aplican comisiones que varían en función del método de pago empleado o el destinatario de los fondos, aunque generalmente son gratuitas al enviar dinero a otras billeteras o al realizar transferencias mediante CBU/CVU. Es importante destacar que, en el ámbito comercial, estas comisiones suelen ser más bajas en comparación con el sistema de pago tradicional mediante tarjetas y posnet.
7. **Retenciones impositivas:** En ciertos casos, las billeteras electrónicas aplican retenciones impositivas, de acuerdo con las regulaciones y requerimientos aplicables.

Desde luego, este mecanismo es especialmente útil para facilitar la transferencia de dinero entre personas, como en el caso de dividir el costo de una cena. Además, las billeteras electrónicas también ofrecen la función de realizar transferencias tradicionales, usando un CBU, CVU o un alias. Esta funcionalidad resulta útil en situaciones en las que dos usuarios utilizan diferentes billeteras y no pueden aprovechar atajos, como la lista de contactos, para llevar a cabo la transferencia.

---

<sup>84</sup> Las redes de cobranza son sistemas que permiten a los usuarios realizar pagos de servicios, impuestos, recargas y otros productos y servicios a través de una red de puntos de atención. Estas redes suelen estar conformadas por empresas privadas que brindan el servicio de cobranza a terceros, como bancos, empresas de servicios públicos y entidades gubernamentales. Rapipago o Pago Fácil son dos de las redes más conocidas y usadas en Argentina.

<sup>85</sup> Es frecuente que las billeteras electrónicas utilizadas en teléfonos celulares estén vinculadas al número telefónico correspondiente. Esta integración facilita que, al acceder a la agenda de contactos, la billetera tenga la capacidad de interactuar directamente con las billeteras de aquellos contactos que también hayan instalado la misma aplicación.

## Las billeteras electrónicas de Argentina

En Argentina, las billeteras electrónicas experimentaron un fuerte crecimiento, especialmente desde el inicio de la pandemia hasta la fecha actual. En 2020, solo un 20% de las transacciones electrónicas tenían como destino una billetera virtual. En agosto de 2023, ese número trepó al 65%, con un total de 195 millones de operaciones en el mes. Las billeteras electrónicas son de uso común, aun entre las personas que tienen una cuenta bancaria tradicional.

La cantidad de usuarios en cada billetera es difícil de determinar, en parte debido a la falta de estadísticas oficiales y también al rápido crecimiento. Lo que es cierto es que muchas billeteras tienen varios millones de usuarios. Además, dado que generalmente son gratuitas para quien las utiliza, y que ofrecen descuentos y promociones, las personas suelen instalar varias de ellas y utilizar la que mejor se adapte a sus necesidades y conveniencia. Por ejemplo, pueden usar MercadoPago para compras cotidianas, Cuenta DNI para aprovechar descuentos especiales y la aplicación de YPF para pagar las cargas de combustible.

Entre las principales billeteras de bancos o fintech en Argentina se incluyen las siguientes:

- **MercadoPago:** Es la billetera digital más popular de Argentina y la más utilizada del país con una cantidad estimada de 15 millones de usuarios. MercadoPago ofrece una variedad de servicios, como pagos en línea, pagos en tiendas físicas, transferencias bancarias, y recargas de celulares, de tarjetas de transporte y contratar servicios prepagos. A su vez cuenta con un monedero digital donde es posible guardar dinero, funcionando como una cuenta remunerada, es decir, una cuenta que genera interés por el dinero depositado.

Incluso cuenta con otros servicios como el delivery de comida, contratación de seguros, donaciones, entre otros.

- **Cuenta DNI:** Cuenta DNI es la billetera digital del Banco de la Provincia de Buenos Aires. Es utilizada por más de 10 millones de personas. Cuenta DNI ofrece una variedad de servicios, como pagos en línea, pagos en tiendas físicas, transferencias bancarias, y recargas de celulares. Se destaca por una amplia gama de descuentos en negocios de cercanía, especialmente alimentos.
- **Ualá:** Ualá es una billetera digital que ofrece una variedad de servicios, como pagos en línea, pagos en tiendas físicas, transferencias bancarias, y recargas de celulares. Ualá es utilizada por más de 6 millones de personas. También posee un monedero remunerado.
- **MODO:** Es una billetera digital que provee servicios digitales a una serie de los principales bancos del país. Ofrece la posibilidad de cargar cuentas y tarjetas de todos los bancos de su ecosistema, realizar pagos con tarjetas y transferir dinero entre cuentas propias y enviarlo a terceros. A diferencia de las otras, no cuenta con un monedero, sino que opera directamente con las cajas de ahorro y las cuentas corrientes de los bancos del usuario. MODO es utilizada por más de 5 millones de personas.
- **BNA+:** Es la billetera digital del Banco de la Nación Argentina. Es utilizada por más de 2 millones de personas. BNA+ ofrece una variedad de servicios, como pagos en línea, pagos en tiendas físicas, transferencias bancarias, y recargas de celulares.

- **Naranja X:** Naranja X es una billetera digital utilizada por más de 1 millón de personas. Naranja X ofrece una variedad de servicios, como pagos en línea, pagos en tiendas físicas, transferencias bancarias, y recargas de celulares. Ofrece rendimientos en cuenta y la posibilidad de acceder a préstamos.
- **Dinero Mail y Yacaré** son otras opciones con aproximadamente medio millón de usuarios

Muchas empresas conocidas también se han sumado a la tendencia de las billeteras digitales. La ventaja de utilizar estas billeteras es que, además de ofrecer servicios de pago, suelen proporcionar descuentos y beneficios para sus clientes, como descuentos en productos o en los abonos de los servicios. Alguna de las empresas que tienen billeteras electrónicas son:

- **Personal.**
- **Claro.**
- **YPF.**
- **Shell.**
- **CencoSud.**

Es importante mencionar que no todas las billeteras funcionan del mismo modo. Algunas de ellas permiten que el usuario deposite dinero en ellas, pagándole en muchos casos intereses por los fondos depositados. Otras no operan con esta posibilidad y solamente permiten pagos desde cuentas bancarias o tarjetas de crédito y débito adheridas a la plataforma.

En los casos en los que tienen la posibilidad de depositar fondos, a estas cuentas se les asigna un CVU por lo que pueden recibir dinero por transferencias desde cualquier cuenta bancaria o billetera.

Además, las fintech o empresas emisoras, tienen la posibilidad de emitir tarjetas de débito, que operan contra el dinero depositado en el monedero de la billetera. Estas tarjetas pueden ser físicas o virtuales. Obviamente, funcionan tal como las tarjetas bancarias tradicionales.

Por último, no puede dejarse de mencionar el hecho de que las gran cantidad y variedad de billeteras genera saturación de mercado, en especial para aquellas que no suelen diferenciarse del resto. Si bien como hemos dicho los usuarios suelen tener más de una, no son infrecuentes los casos de billeteras que cierran, como el caso de Bimo (Prisma y Clarín 365) o Ank (Banco Itaú). Por lo general el cierre de las billeteras no suelen generar pérdidas de dinero a los usuarios.

## Pagos con QR

El pago a través de códigos QR se ha convertido en la elección preferida de muchas personas que, gradualmente, están diciendo adiós al dinero en efectivo. "Te pago con QR" es, indudablemente, una de las frases más frecuentes que escuchan hoy los comerciantes. De hecho, ya casi nadie pregunta si los aceptan, algo que dan por sentado. En cualquier cola de pago que se analice, es evidente que esta es la opción más popular, siendo elegida por personas de todas las edades.

Verdaderamente no aceptar pagos con QR hoy día ya no es una opción. No solo resulta frustrante tener que utilizar la tarjeta y el posnet tradicional, sino cada vez más gente, en especial los jóvenes, no tienen otra forma de pago. Cada vez son más los que no usan efectivo y, si bien tienen tarjetas, no siempre las llevan encima. El celular es su mundo y con eso pagan. Y si no les aceptan QR o, de mínima transferencias, se irán a otra tienda que si lo permita.

Es fundamental aclarar que el código QR en sí no constituye un método de pago. La pregunta precisa ser: "¿Puedo pagar con tarjeta utilizando el QR?"

Desde un punto de vista técnico, la única función del código QR es proporcionar los datos del destinatario de los fondos a la billetera electrónica, lo que permite que el proceso de pago se realice de manera rápida y simple. Posteriormente, la transacción se completa utilizando los métodos de pago tradicionales.

Hay dos temas subyacentes que vale la pena aclarar. Las billeteras podrían funcionar sin QR. De hecho, lo hacen. Se pueden usar alias de CBU o simplemente los contactos telefónicos para transferir fácilmente dinero, obviamente si el pago es a un contacto que tengamos agendado. Pero el QR logró que los pagos móviles sean mucho más ágiles, simples y rápidos, sin los errores habituales que pueden aparecer al tener que copiar un número de cuenta. El proceso de pago se simplifica enormemente.

Otro aspecto relevante para destacar es que los códigos QR posibilitan que el proceso de pago se desvincule del cobrador. En el caso de pagos en efectivo, un cajero tradicionalmente debe recibir el dinero, contarlo y, eventualmente, entregar el cambio. En el caso de pagos con tarjeta, el vendedor también está involucrado en registrar la venta en el posnet y pasar la tarjeta por el lector<sup>86</sup>.

Cuando se efectúa un pago mediante QR, es el comprador quien escanea el código y completa el proceso de pago. Durante el mismo, el vendedor queda liberado para, por ejemplo, ocuparse de finalizar la preparación del pedido. Incluso es posible que varios compradores realicen operaciones simultáneas, facilitando los cobros cuando son concurrentes. Una vez concluida la operación, el comprador muestra el recibo y retira el producto, mientras otros clientes continúan con sus operaciones de pago.

Incluso es posible prescindir por completo de una persona que cobre en ciertos escenarios. Por ejemplo, un código QR en una máquina de café permite realizar el cobro de forma automática. Del mismo modo, en organizaciones benéficas, un código QR facilita las donaciones sin necesidad de intermediarios o alcancías, lo que simplifica y da mayor seguridad al proceso de contribución. Este

---

<sup>86</sup> En algunos países, incluso en algunas provincias argentinas como Neuquén, existen normas que prohíben que los comerciantes manipulen las tarjetas de crédito, siendo el propio cliente quien deba pasarlas por el lector magnético o apoyarlas si es tarjeta chip. Esta medida está relacionada con minimizar las posibilidades de fraude anteriormente descriptas, entre ellas reduciendo la posibilidad de obtener el CVV.

libro, sin ir más lejos, incorpora un QR para permitir una donación benéfica por aquellos lectores que así lo deseen.

Es fundamental señalar que la operación mediante códigos QR también puede llevarse a cabo en sentido inverso, es decir, exhibiendo el código QR para que el vendedor lo escanee. Aunque esta modalidad no es común, algunos sistemas de punto de venta en comercios incorporan esta opción para realizar pagos. En tales situaciones, el cliente deberá confirmar la transacción y, si bien se pierden algunas de las ventajas mencionadas, se ganan otras al automatizar el cobro con el sistema de la empresa.

Por último, es importante destacar que toda la infraestructura de pago es proporcionada por el cliente. Este utiliza su propio dispositivo y su conexión de red, que suele ser la red móvil del celular. Por su parte, el vendedor puede simplemente mostrar un QR impreso, sin necesidad de utilizar una computadora o contar con conexión a internet. Esto facilita el cobro en cualquier lugar, ya sea en la calle o en la playa.

Alternativamente, el vendedor puede optar por registrar el pago en su PosNET, como si estuviera cobrando con tarjeta, y mostrar el QR desde ese mismo dispositivo. Aunque esta opción es un poco más compleja y requiere conexión a internet, ofrece una capa adicional de seguridad a la transacción, ya que verifica la acreditación del dinero en la billetera electrónica del cliente e incluso puede imprimir un cupón como comprobante.

## Ventajas de los pagos con QR

Como se ha destacado previamente, los pagos mediante códigos QR han experimentado una rápida aceptación. Según datos recopilados por el Banco Central de la República Argentina a principios de 2022, aproximadamente una de cada cuatro transacciones de pago se inicia utilizando un código QR. Este porcentaje continúa aumentando día a día, especialmente después de la implementación de la normativa conocida como Transferencias 3.0 por parte de la entidad mencionada.

Esta medida, entre otras regulaciones, establece que los códigos QR deben ser interoperables, lo que significa que deben ser compatibles con cualquier billetera digital, independientemente de quién sea el emisor del código.

Una de las cuestiones más interesantes de los pagos con QR es que este mecanismo presenta ventajas y facilidades tanto para el cliente como también para el comerciante. Esta es una de las razones de su rápido crecimiento y aceptación.

EL siguiente cuadro muestra las ventajas para ambos actores:

Para el cliente	Para el vendedor
Minimiza el uso de efectivo, es más seguro e higiénico.	Reducción del riesgo y costo del manejo de dinero en efectivo.
El celular es algo que ya poseemos y llevamos siempre con nosotros.	Menores comisiones. Reducción del tiempo de cobranza.
Se agiliza el proceso de pago.	Se agiliza el proceso de cobro (el cliente realiza la mayoría del proceso). Se pueden cobrar simultáneamente a múltiples compradores, Cada uno escanea el QR sin necesidad de esperar que se libere el posnet.
Permite seleccionar el medio de pago más conveniente, integrando promociones, cuotas, descuentos, etc.	
Obtienen intereses por el dinero depositado o recompensas por uso.	Se puede cobrar a distancia, a domicilio, o en el sitio donde se encuentre el cliente. No es obligatorio poseer posnet ni conexión eléctrica o de red. Solo basta tener impreso el QR.
Se puede usar para pagar desde cualquier lugar, sin necesidad de acercarse a una caja o a un lugar especial para pagar.	Cumplimiento ante la AFIP de la obligación de aceptar tarjetas.
	Disminución de trámites ante cada emisor de tarjetas (la billetera electrónica se ocupa de incorporarlas a todas).
	Sin gastos mensuales ni contratos, aunque sí puede haberlos en el caso de que se generen mediante un posnet provistos por alguna operadora.

**Cuadro 4:** Ventajas de los pagos con QR para compradores y vendedores

## Inconveniente con el uso de QR

A pesar de las numerosas ventajas, es fundamental tener en cuenta ciertos desafíos asociados al uso de billeteras electrónicas y a los pagos con QR.

- **Problemas de batería o conectividad:** El uso de billeteras electrónicas depende de la carga de la batería y la conectividad del dispositivo móvil de quien realice el pago. Esto puede afectar la capacidad de operar en determinadas ocasiones.
- **Falta de interoperabilidad:** Si bien como hemos mencionado existe normativa al respecto, lo cierto es que por diversos motivos no todos los códigos QR son interoperables, lo que significa que no todos pueden ser utilizados por todas las billeteras electrónicas. Esto puede ser un problema si el vendedor y el comprador utilizan diferentes billeteras<sup>87</sup>.
- **Limitaciones en pagos internacionales:** La mayoría de las billeteras electrónicas tienen un alcance local y los QR de un país no pueden ser leídos por billeteras de otro, aun cuando sean billeteras de la misma empresa proveedora. Por ejemplo, los QR de Mercadopago de Argentina no pueden ser leídos por cuentas uruguayas de la misma empresa.
- **Riesgo de fraude:** Los códigos QR pueden ser fácilmente replicados en copias impresas. Existe el riesgo de que se coloque un código QR falso para que los usuarios transfieran dinero a una cuenta fraudulenta en lugar de la cuenta legítima. Por lo tanto, es esencial verificar siempre los datos de la persona o entidad receptora antes de realizar una transferencia.

Este riesgo es mayor cuando se trata de aquellos destinados a recibir pagos remotos, como en el caso de colectas o donaciones. Lamentablemente, es relativamente sencillo abrir una cuenta en una billetera virtual, asignarle un alias que pueda ser confundido con la causa legítima, imprimir el código y sustituir el original.

Es fundamental adoptar precauciones adicionales, como verificar que el código pegado sea auténtico y no una sobreimpresión. Ante cualquier incertidumbre, es recomendable recurrir al sitio web oficial de la entidad que solicita el pago. Esto garantiza una capa adicional de seguridad, mitigando el riesgo de caer en prácticas fraudulentas y asegurando que las contribuciones se dirijan efectivamente a la causa legítima.

Por supuesto, este no es un riesgo inherente a los códigos QR ya que la sustitución de alias también puede impactar en las transferencias directas. Son tristemente célebres los casos en los que se crearon alias muy similares a los originales para recibir donaciones apócrifas.

---

<sup>87</sup> En noviembre de 2021 el Banco Central de la República Argentina lanzó la iniciativa Transferencias 3.0 promoviendo la interoperabilidad de los QRs, en todo el país. Con una sola billetera se debería poder pagar en cualquier QR que provea el negocio. Sin embargo, esto aún no está operando en todas las circunstancias y con todos los medios de pago.

Afortunadamente, y como en definitiva el dinero electrónico deja huella, las autoridades han podido en la mayoría de los casos procesar a los autores de las estafas<sup>88</sup>.

Por otro lado, y en sentido opuesto, también hay aplicaciones que imitan las funciones de las billeteras de pago, generando una réplica del comprobante electrónico que emitiría la aplicación auténtica en el dispositivo móvil. Aunque estas billeteras falsas no están disponibles públicamente y muchas de ellas contienen códigos maliciosos capaces de comprometer o dañar los datos de los teléfonos en los que se instalan, en situaciones de incertidumbre es crucial confirmar en la billetera receptora que la transacción se llevó a cabo de manera legítima.

La utilización del posnet para generar el QR ofrece una capa adicional de seguridad al proporcionar una confirmación instantánea de la transacción, lo que permite incluso la emisión de cupones en el momento. Las empresas proveedoras de servicios de pago suelen ofrecer estos dispositivos a un costo bastante accesible.

Aun sin usar posnet, como la información de la transferencia se recibe de modo inmediato, en casos de sospecha el vendedor siempre tiene siempre la posibilidad de chequear su billetera y ver que la transferencia fue efectivamente cursada.

---

<sup>88</sup> Recientemente, el alias “maratearjogogo” fue utilizado para confundirse con el “maratearajo” que utilizó el influencer Santiago Maratea para ayudar al Club Atlético Independiente

En otro incidente parecido, se ha detectado la creación del alias "dona.fuersa.bahia" con propósitos fraudulentos, buscando confundirse al cambiar la "z" por una "s", en relación con el auténtico "dona.fuerza.bahia". Este último alias pertenece a la fundación vinculada a la leyenda del básquet Emanuel Ginóbili, que buscaba brindar ayuda a los afectados de su pueblo natal, tras un trágico temporal.

## Links de pago

Un método de pago también muy práctico para las ventas a distancia, aunque no probablemente tan conocido, son los links y los botones de pago. Estos recursos permiten que los vendedores generen opciones de pago automatizadas, para su sitio web, sus redes sociales o enviarlas a través de mensajería instantánea, delegando toda la cobranza en un proveedor de servicios de pago, ya sea un banco, MercadoPago, PayPal, entre otros.

La creación y configuración de enlaces de pago resultan ser una tarea sencilla y accesible para cualquier vendedor. Para crearlos, el comerciante ingresa los detalles esenciales de la transacción, tales como el monto, descripción detallada del producto y, opcionalmente, imágenes ilustrativas. Además, brinda la flexibilidad de seleccionar los métodos de pago que se aceptarán y las fechas de vencimiento del link.

Una vez configurado, el proveedor del servicio envía al instante un enlace de pago, que puede compartir directamente con el cliente. Alternativamente, se proporciona un código HTML que le permite generar un botón de pago personalizado en su sitio web.

Cuando el comprador accede al enlace, es redirigido a la aplicación o sitio web del proveedor del link para completar la transacción. Lo destacado es que los usuarios no necesitan contar con una cuenta en el proveedor del botón de pago; únicamente deben poseer alguno de los métodos de pago habilitados, por ejemplo, tarjeta de crédito.

Por lo general, las plataformas de cobro suelen aplicar dos tipos de comisiones por estos servicios: una comisión asociada al método de pago y otra relacionada con el servicio del enlace de pago. Esta última comisión suele ser bastante reducida en comparación con otras alternativas. Los fondos se acreditan siguiendo los plazos habituales del método de pago elegido.

## Pagos digitales en Argentina

Después de analizar detenidamente las distintas alternativas de medios de pago digital disponibles en Argentina, es momento de analizar su uso y expansión dentro de nuestro país. Los argentinos han adoptado de manera masiva estos métodos de pago, convirtiéndolos en su modalidad habitual y preferida para llevar a cabo transacciones cotidianas.

El uso de transferencias de dinero a través de pagos digitales entre personas se ha vuelto extremadamente popular. Es habitual que cuando un grupo de amigos necesita dividir un pago, se realicen transferencias entre las billeteras digitales del grupo. Asimismo, estas plataformas son frecuentemente utilizadas para recolectar dinero, por ejemplo, para comprar un regalo grupal. Incluso los menores<sup>89</sup> operan billeteras electrónicas donde reciben fondos de sus padres para cubrir sus necesidades.

Cada vez más argentinos, especialmente los jóvenes, consideran que acudir a un cajero automático para retirar efectivo es una tarea molesta e innecesaria, además de representar un riesgo para su seguridad. En cambio, prefieren la comodidad y la seguridad que ofrecen los pagos digitales, que les permiten realizar transacciones de forma rápida y segura desde la comodidad de sus dispositivos móviles. Este cambio de actitud refleja una clara tendencia hacia la adopción generalizada de los medios de pago digitales en nuestro país.

Las siguientes gráficas, del “Informe Mensual de Pagos Minoristas” del BCRA, de diciembre de 2023<sup>90</sup>, permiten mostrar como en los últimos años los pagos digitales se adueñaron de la escena local.

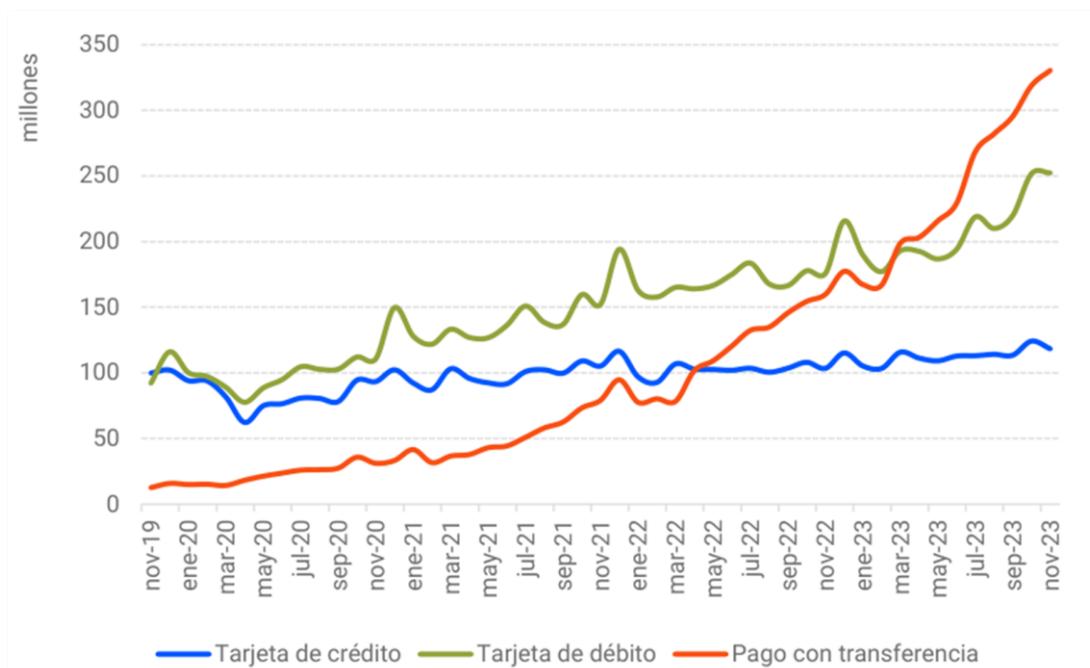
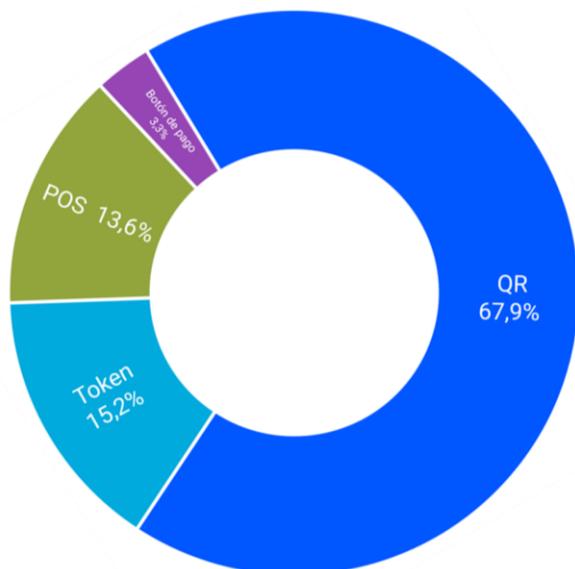


Gráfico 7: Operaciones con tarjeta de crédito, tarjeta de débito y transferencias

<sup>89</sup> En Argentina, Los jóvenes de 13 a 17 años pueden tener billeteras electrónicas sin requerir la autorización de representantes legales o mayores.

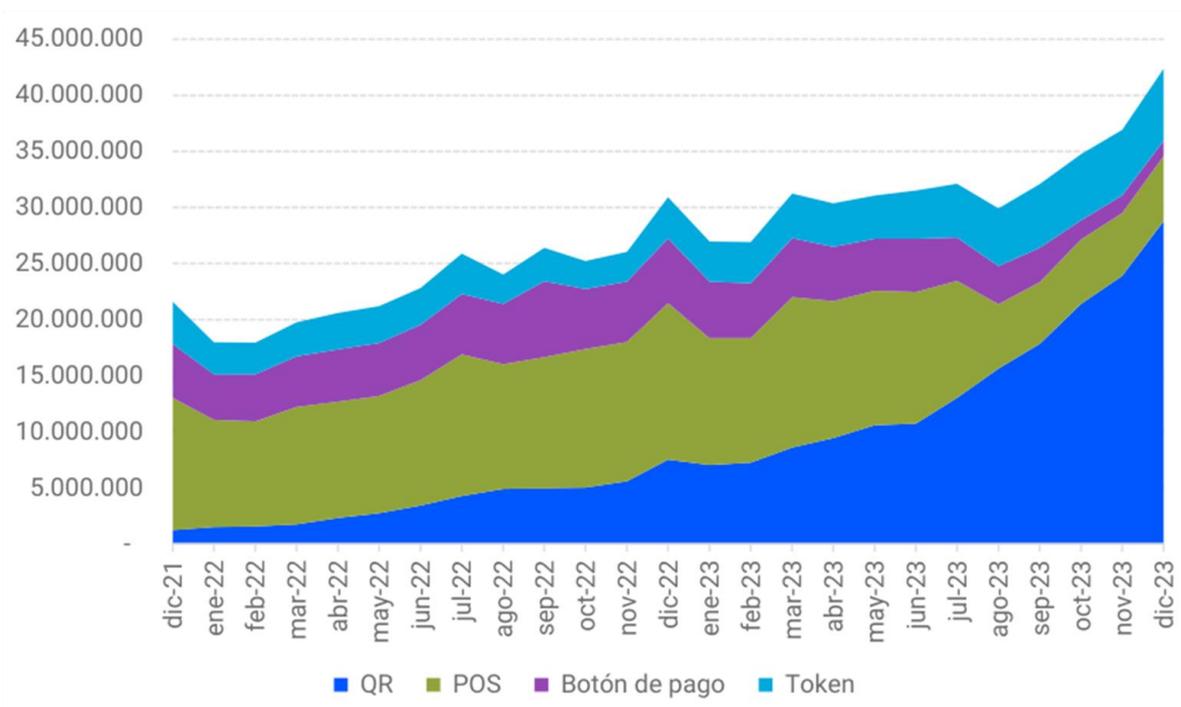
<sup>90</sup> <https://www.bcra.gov.ar/Pdfs/PublicacionesEstadisticas/informe-pagos-minoristas-dic-2023.pdf>

El crecimiento de los pagos con QR ha sido exponencial. En un lapso relativamente corto, ha conquistado el terreno de los pagos, desplazando tanto a los enlaces de pago (que, aunque son muy prácticos en muchas situaciones, han sido eficazmente reemplazados por los QR) como a los pagos mediante PosNET. Este cambio refleja la rápida adopción y aceptación de esta tecnología por parte de los consumidores y comerciantes, impulsados por su conveniencia, rapidez y seguridad en las transacciones.



Del total de transferencias, un 68% se inician desde un QR interoperable, un 15 mediante una tarjeta tokenizada y solo un 13% mediante los POS tradicionales. Los botones de pago, aunque relegados, explican el 3% de las operaciones.

**Gráfico 8:** Método de iniciación de las operaciones con transferencia



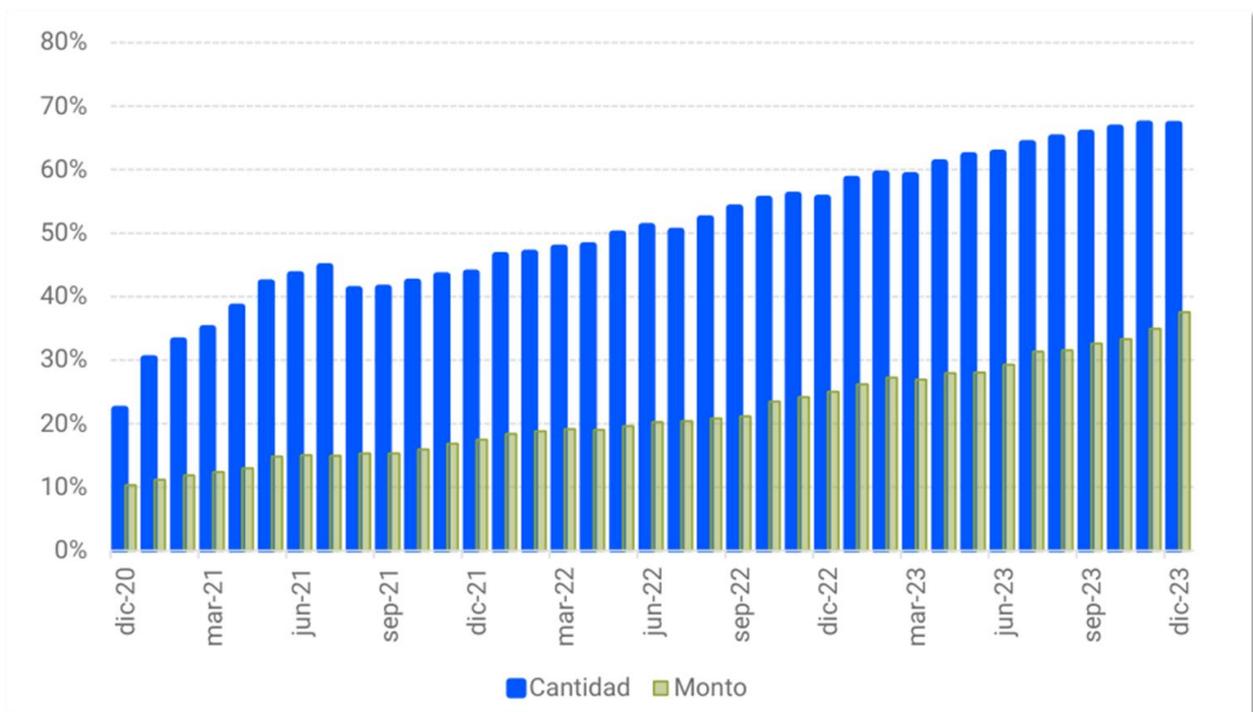
**Gráfico 9:** PCT interoperable por método de iniciación (cantidad)

También es importante analizar la participación de CVU en las transferencias bancarias. Como se puede apreciar en el siguiente diagrama, las operaciones realizadas a través de claves virtuales, es

decir, desde las billeteras electrónicas, superan en cantidad a las efectuadas desde cuentas bancarias directas.

De hecho, aproximadamente siete de cada diez transferencias se realizan desde una billetera virtual. Esto destaca el creciente uso y preferencia por las plataformas digitales para llevar a cabo transacciones financieras, lo que refleja la evolución del panorama bancario hacia un entorno más tecnológico y ágil.

En el siguiente gráfico se muestra la participación de billeteras y cuentas bancarias dentro del esquema de pagos por transferencia. EL 78% de las transferencias tiene como origen y destino cuentas virtuales. Este dato contempla los pagos que se realizan dentro de los marketplaces y muestran como las opciones cada vez más empresas y comercios utilizan billeteras virtuales ya sea para sus ventas online o para recibir pagos en sus tiendas físicas.



**Gráfico 10:** Participación de CVU sobre el total de transferencias inmediatas

El último análisis por realizar tiene que ver con la extracción de dinero de los cajeros automáticos.

Los datos muestran una notable disminución en las extracciones de dinero en comparación con los valores previos a la pandemia, aunque, en cantidad de transacciones, los valores se han mantenido relativamente estables durante el último año, con una ligera tendencia a la baja.

Sin embargo, más allá del número de transacciones, es importante destacar el marcado descenso en la cantidad de dinero extraído en valores absolutos. En solo unos pocos años y ajustado por inflación, esta cifra ha caído prácticamente a la mitad.

Se evidencia también un notable aumento en las extracciones en comercios y puntos de venta. Esta tendencia no solo brinda comodidad al cliente, quien puede retirar efectivo, por ejemplo, en un supermercado al realizar una compra, sino que también supone una ventaja para el comercio. Al

ofrecer esta opción, los establecimientos reducen la cantidad de efectivo en sus cajas, lo que a su vez minimiza los costos asociados con su almacenamiento y resguardo.

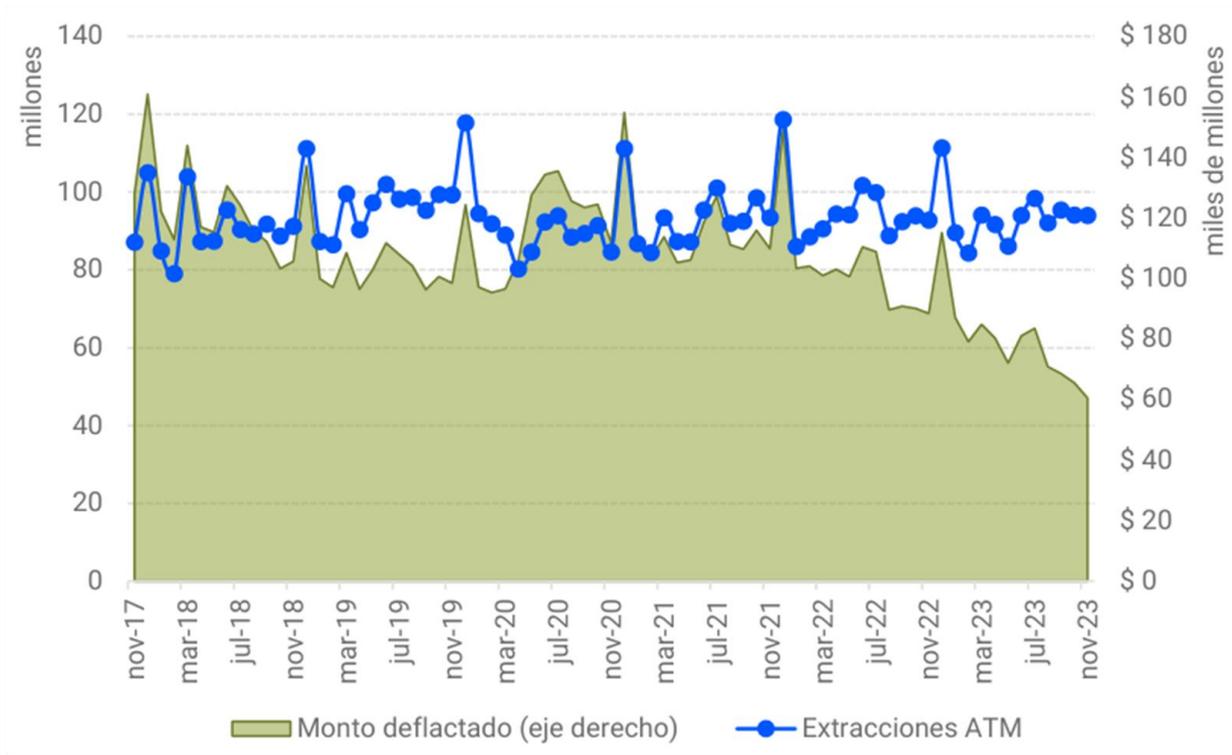


Gráfico 11: Extracciones de cajeros automáticos

Al analizar los datos presentados en los gráficos proporcionados por el BCRA, se confirma de manera contundente la tendencia que se ha ido perfilando a lo largo de este capítulo. En sintonía con lo observado en otras partes del mundo, los pagos digitales han ganado un terreno significativo entre los consumidores y los establecimientos comerciales en nuestro país.

En Latinoamérica en general y en nuestro país en particular, el uso de efectivo no ha experimentado una disminución tan marcada como sí ocurrió en otras regiones, Asia y Europa principalmente. Es importante considerar varios motivos que influyen en esta situación, entre ellos, factores culturales. Pero una de las causas más importantes es la persistente informalidad en muchas transacciones, las cuales, al llevarse a cabo en efectivo, permiten evadir tanto el control estatal como los impuestos correspondientes.

Sin embargo, más allá de estas circunstancias, son los mismos consumidores quienes están impulsando este cambio hacia los pagos electrónicos. Las altas tasas de inflación que enfrentamos en la actualidad, sumadas a la comodidad y seguridad que ofrecen los métodos de pago digital, han llevado a una creciente preferencia por este tipo de transacciones. Ya sea al realizar compras en supermercados, cenar en restaurantes o disfrutar de salidas familiares, cada vez es más común optar por utilizar medios electrónicos para realizar pagos, en lugar de manipular grandes cantidades de billetes.

En este contexto, es evidente que los medios de pago electrónico han llegado para quedarse. Su adopción continuará en aumento y, eventualmente, se espera que reduzcan el uso del efectivo a su mínima expresión en nuestro país, siguiendo la misma tendencia que se observa a nivel global.

## Pagos con Criptomonedas

Las criptomonedas son un tipo de moneda digital que utiliza la criptografía<sup>91</sup> para asegurar las transacciones y controlar la creación de nuevas unidades.

A diferencia de las monedas tradicionales emitidas por gobiernos (también conocidas como monedas fiduciarias), las criptomonedas operan en redes descentralizadas, es decir sin un ente específico que la regule, basadas en tecnología de blockchain. Su valor depende de la oferta y la demanda.

Es obvio decir que no tiene equivalencia directa con ninguna otra moneda (aunque algunas criptomonedas se emiten con respaldo en dólares, euros o incluso en otra criptomoneda) ni existen fuera del entorno digital.

También resulta interesante comentar que, mientras las monedas fiduciarias son divisibles solo en aquellas fracciones que permitan los billetes y las monedas en circulación (por ejemplo, un dólar no se puede dividir en unidades menores a 1 centavo), las criptomonedas no tienen esa limitación. Por ejemplo, puedo transferir fácilmente 0,21551517447731375 bitcoin para enviar 10.000 u\$s a otra persona.

Las criptomonedas gozan de una amplia aceptación a nivel mundial y se emplean globalmente tanto para transacciones comerciales como para inversiones. No obstante, también hay que reconocer que, salvo en El Salvador<sup>92</sup> y en República Centroafricana, no ostentan el estatus de monedas de curso legal, lo que implica que nadie está legalmente obligado a aceptarlas en transacciones comerciales. En el resto de los países, por lo general, las criptomonedas no son ilegales, pero tampoco de uso obligatorio. Las transacciones se llevan a cabo únicamente cuando existe un acuerdo mutuo entre las partes involucradas.

Analizándolas como inversión, es esencial destacar que las criptomonedas representan un tipo de inversión de alto riesgo, con un valor que puede experimentar fluctuaciones significativas, especialmente en el caso de aquellas monedas con una baja capitalización en el mercado. Además, al carecer de respaldo tangible más allá de la credibilidad del proyecto, un simple rumor acerca de la intención de una figura influyente<sup>93</sup> de comprar o vender una criptomoneda específica puede generar variaciones sustanciales en su valor, ya sea de manera positiva o negativa.

Es relativamente sencillo crear nuevas criptomonedas. Actualmente existen más de 20,000 en todo el mundo, un número en constante aumento. Sin embargo, la gran mayoría de estas están asociadas

---

<sup>91</sup> La criptografía es el arte y la ciencia de proteger la información y las comunicaciones mediante el uso de códigos, y algoritmos matemáticos. Utilizando técnicas como la codificación y el cifrado, su objetivo principal es resguardar la privacidad y la integridad de los datos. Un archivo cifrado puede ser leído; sin embargo, debido a las modificaciones aplicadas a los datos, resulta imposible comprender su contenido. Paralelamente, este contenido está protegido contra cualquier intento de modificación, ya que cualquier alteración haría que el archivo se vuelva indecifrado. Para acceder a un archivo codificado, es necesario llevar a cabo un proceso de decodificación o descifrado.

<sup>92</sup> Estos países solo reconocen al bitcoin como moneda de curso legal. Otros países, como Argentina Brasil, EE.UU. no los reconocen como de curso legal, pero permiten su uso.

<sup>93</sup> Como ejemplo podemos traer a Elon Musk el empresario y fundador de Tesla y SpaceX. Es un declarado admirador y promotor de la cripto Dogecoin. Es habitual que cuando se expresa en la red social X sobre esa moneda, esta sufra bruscos cambios de valor.

con proyectos de poca envergadura y experimentan un volumen de operaciones mínimo. Solo un reducido grupo de criptomonedas ha logrado alcanzar una capitalización relevante y un valor significativo en el mercado.

Y así como permanentemente aparecen nuevas monedas, también otras desaparecen. Algunas simplemente porque el proyecto fracasa, otras porque entran en alguna situación donde los tenedores desconfían y empiezan a liquidar rápidamente sus tenencias, haciendo que su valor llegue a cero en cuestión de días u horas. Cuando una moneda pierde su valor de mercado obviamente sus tenedores pierden sus ahorros.

Las 10 principales criptomonedas, que en conjunto representan aproximadamente el 80% de todo el mercado, son las siguientes<sup>94</sup>.

Pos.	Moneda	Participación
1	Bitcoin	41%
2	Ether	18%
3	Tether	8%
4	Binance Coin	5%
5	Xrp	4%
6	Sol	4%
7	Usd coin	3%
8	Ada	3%
9	Avax	2%
10	Dogecoin	2%

*Tabla 3: Principales criptomonedas según su porcentaje de participación*

Los criptoactivos, que incluyen criptomonedas y tokens, junto con las complejas técnicas de criptografía asimétrica de clave pública, forman parte de un extenso ecosistema. Aunque el análisis detallado de estos temas escapa al alcance de este libro, nos centraremos en algunos conceptos básicos para entender el funcionamiento de los pagos con criptomonedas y los considerables desafíos que se presentan para su integración en los sistemas de pagos cotidianos en el futuro.

---

<sup>94</sup> Debido a la elevada volatilidad del mercado de criptomonedas, el orden de esta lista está sujeto a cambios constantes. Diversas circunstancias, ya sean de índole financiera o externa, como anuncios de personas influyentes en el sector, pueden generar fluctuaciones en la capitalización general o específica de alguna de las monedas.

## La criptografía asimétrica

Desde un punto de vista etimológico, el término "criptomoneda" se compone de dos elementos fundamentales: "cripto", derivado del griego "kryptós," que significa "oculto" o "secreto", y "moneda". En este contexto, la utilización de la criptografía implica que tanto la creación, almacenamiento y transferencia de estas monedas están resguardados por técnicas criptográficas, asegurando su ocultamiento a cualquier individuo externo al ecosistema que intente operar con ellas.

En otras palabras, una criptomoneda no es visible como lo es un billete de un dólar, y para operar con ellas hay que utilizar claves para poder cifrarlas y descifrarlas.

Es por tal motivo que resulta imposible comprender como funcionan las criptomonedas sin comprender como funciona el sistema criptográfico, específicamente el sistema de **criptografía asimétrica**, que es el mecanismo de encriptado que utilizan. Aunque no detallaremos su funcionamiento, abordaremos los conceptos fundamentales.

Como se mencionó, la criptografía tiene como objetivo ocultar el contenido de un mensaje, haciéndolo incomprensible para quien lo intercepta. Este proceso se denomina **cifrado o codificación** de un mensaje. Existen diversas técnicas de cifrado, desde las más simples, como la sustitución de letras, hasta mecanismos más sofisticados, como los usados por las máquinas Enigma, usadas por el ejército alemán durante la Segunda Guerra Mundial para codificar sus mensajes militares.

El emperador Julio César fue de los primeros en usar criptografía para mandar órdenes seguras a los confines de su vasto imperio. Utilizó una técnica muy simple para encriptar un mensaje que consistía en reemplazar cada letra por la que estaba 3 posiciones detrás en el alfabeto. Por ejemplo, si el desplazamiento es de 3 posiciones hacia la derecha, la letra A se convierte en D, la B en E, y así sucesivamente. El texto "JULIO CESAR ES EL EMPERADOR ROMANO" quedaba convertido en "MXOLR FHVDU HV HO HPSHUDGRU URPDQR", ilegible para el enemigo. Para leerlo o **descifrarlo**, obviamente hay que seguir el proceso inverso, es decir, correr cada letra 3 posiciones a la izquierda. El cifrado César es uno de los cifrados más simples y antiguos de la historia, y se considera muy fácil de descifrar, pero sirvió para la época.

En contraste, la máquina Enigma presentaba un cifrado considerablemente más complejo. Cada mensaje se codificaba al pasar por una serie de rotores. La variación en la posición inicial de cada rotor resultaba en una codificación diferente. En otras palabras, un mismo mensaje experimentaba cambios con el tiempo. De manera periódica, se publicaba un libro que detallaba la posición inicial de cada rotor. Este aspecto constituía la mayor vulnerabilidad de la máquina, ya que la distribución de estos manuales resultaba difícil sin caer en manos enemigas.

De manera similar, se enfrenta un desafío con los archivos encriptados por computadora en la actualidad. En cuestión de segundos, es posible cifrar archivos de considerable tamaño, volviéndolos inaccesibles a menos que se posea la clave correspondiente. Este enfoque de criptografía denomina **simétrico**, dado que la misma clave se utiliza tanto para cifrar como para descifrar. Surge nuevamente la interrogante: ¿Cómo puedo transmitir de manera segura la clave al destinatario, garantizando que nadie más tenga acceso a ella? Además, en caso de que la seguridad de la clave se vea comprometida, ¿cómo puedo modificarla y distribuirla nuevamente de manera segura?

La criptografía simétrica se destaca por su simplicidad, rapidez y alto nivel de seguridad, especialmente cuando se emplea de manera individual o en pequeños grupos de usuarios, como podría ser el caso de personas que comparten el acceso a un documento en la oficina, pero tiene limitaciones para operar masivamente ya que la clave es muy difícil de distribuir sin ser interceptada.

Y es aquí donde entra en escena la criptografía **asimétrica**. A diferencia del anterior, usa un par de claves. Una **privada**, que solo se usa para cifrar el mensaje, y una **pública**, diferente de la anterior, que se usa para descifrarlo.

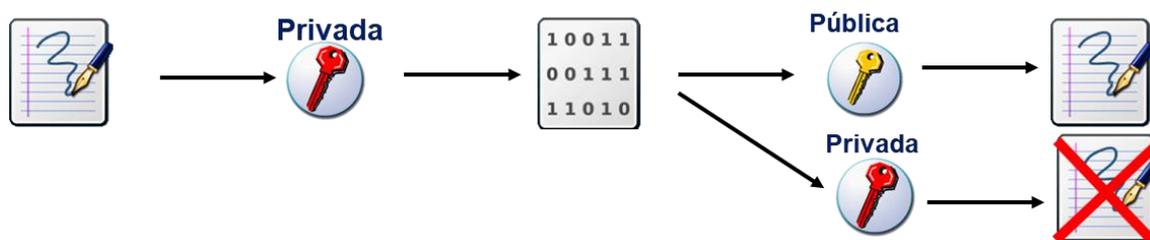


Figura 26: Esquema de criptográfico de clave pública

En el gráfico anterior vemos como un documento que es **cifrado con una clave privada**, solo puede ser **descifrado si se usa la clave pública** asociada. No se puede descifrar el mensaje con la clave privada.

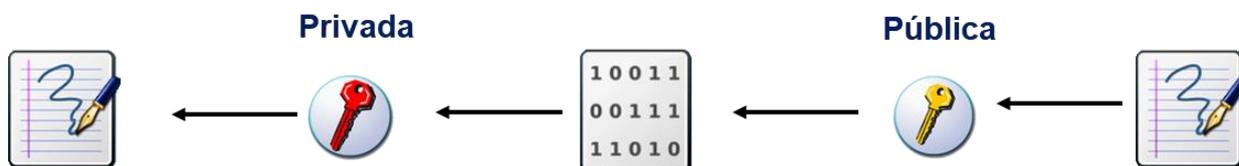


Figura 27: Reversibilidad del cifrado asimétrico

Este esquema presenta una particularidad muy importante para su empleo: es reversible. Esto implica que puedo utilizar una clave pública para cifrar un documento, y este documento solo podrá ser descifrado por la clave privada asociada. En otras palabras, si alguien me envía un documento encriptado con mi clave pública, solo yo, como propietario de la clave privada, puedo descifrar y leer. Este último aspecto es vital para comprender lo que veremos a continuación.

Cuando enviamos un mensaje por WhatsApp, lo primero que realiza automáticamente la aplicación es obtener la clave pública del receptor del mensaje. Luego, usa esa clave pública para encripta el texto a enviar. Quien recibe el mensaje posee la llave privada asociada a esa clave pública y puede descifrarlo. Cualquier otra persona que intercepte el mensaje no podrá acceder a su contenido.

Para explicar los beneficios de este mecanismo en entorno de criptomonedas, podemos compararlo con el esquema de transferencia de dinero entre cuentas bancarias. En este último, también existe una clave privada que utiliza el emisor para autorizar la transferencia (la password del homebanking o el pin del cajero), y una clave pública que es el CBU. Si se utilizasen claves simétricas, sería

necesario proporcionar la única clave de acceso a una cuenta a la persona que desee realizar un depósito, lo cual no sería un esquema funcional, ya que con esa clave tendría, también, acceso a los fondos.

Dentro del ecosistema cripto, las billeteras que resguardan las criptomonedas se encuentran protegidas mediante criptografía asimétrica. La clave pública se asemeja al CBU, mientras que la clave privada desempeña el papel equivalente al password de acceso a la cuenta. Volveremos sobre este punto más adelante.

Cabe destacar que alguien que posea una clave pública no puede realizar ninguna operación sobre la cuenta asociada a esa clave. Similar a lo que sucede con alguien que conoce una CBU, que solo puede usarse como el número destinatario de una transferencia de fondos. Desde un punto de vista matemático, es imposible descubrir la clave privada a partir de la clave pública, lo que añade una capa adicional de seguridad a este proceso,

La criptografía asimétrica tiene múltiples usos. Por ejemplo, sirve para certificar quien fue el autor de un documento y que el mismo no fue alterado. Es la base del sistema de firma digital argentino, aprobado por la ley N°25.506. Lo explicado aquí es solo la parte de la criptografía que es necesario comprender para entender el funcionamiento de las criptomonedas. La explicación completa del modelo queda fuera de alcance y puede consultarse fuentes específicas.

## La cadena de bloques o blockchain

Los criptoactivos, como Bitcoin y Ethereum, se basan en la tecnología blockchain y utilizan la criptografía asimétrica para garantizar la seguridad y la integridad de las transacciones.

El corazón del sistema de criptomonedas es un archivo digital, público y descentralizado, conocido como cadena de bloques o blockchain. En este archivo, similar a un libro público de contabilidad digital, se registran tanto las tenencias de cada usuario como los movimientos de fondos que se realizan entre ellos. Este registro digital está compuesto, como su nombre lo indica, por bloques encadenados que le dan a este archivo características únicas de transparencia y seguridad.

En primer lugar, la información no se agrega en forma aislada sino, como mencionamos, en forma de bloques que pueden contener más de una transacción. Recién cuando un bloque se completa puede ser agregado al archivo.

Cualquier individuo tiene la posibilidad de generar un nuevo bloque, pero no todos son aceptados por la comunidad. Para lograr su aceptación, es necesario cumplir con ciertas normas y pasar por mecanismos de validación específicos.

Únicamente cuando un bloque es aprobado por la mayoría de los usuarios, este se registra en la blockchain. Cada criptomoneda posee su propia blockchain y establece sus propias reglas de validación, aunque es factible también crear criptomonedas basadas en otras y compartir sus normativas de funcionamiento y hasta sus cadenas.

Los propios usuarios se encargan de la validación, empleando sus propias computadoras<sup>95</sup> para resolver los complejos cálculos matemáticos que requieren los mecanismos criptográficos. A medida que validan transacciones, quienes colaboraron con la tarea son recompensados con unidades de la misma criptomoneda por sus servicios, un proceso comúnmente conocido como “minería de criptomonedas.”

Sin embargo, es relevante destacar que la minería de criptomonedas involucra un costo significativo, un consumo elevado de energía y una huella de carbono desfavorable<sup>96</sup>. Esto ha llevado a que algunas criptomonedas, como Ethereum, exploren la adopción de un protocolo de “validación por participación” en lugar del anterior denominado “validación por prueba de trabajo”.

Los validadores, entonces, pasan a ser actores confiables de la plataforma que respaldan su participación depositando una cantidad sustancial de criptomonedas como garantía. Reciben recompensas, como comisión por los servicios de validación, que se le cobran al usuario por el uso de la red.

---

<sup>95</sup> Por lo general, no se utilizan PCs convencionales para la minería de criptomonedas. Dada la naturaleza de la tarea, que implica la resolución constante de cálculos matemáticos y la necesidad de que los sistemas estén operativos las 24 horas del día, los 365 días del año, se prefieren configuraciones especializadas para este propósito. Un ejemplo común incluye el uso de tarjetas gráficas (GPU) en lugar de procesadores estándares (CPU), así como la implementación de sistemas de refrigeración y fuentes de alimentación más robustas y potentes en comparación con las de una computadora de escritorio.

<sup>96</sup> La huella de carbono es un indicador ambiental que mide las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas directa o indirectamente por una persona, organización, producto, evento o región geográfica, en términos de CO2 equivalente.

El segundo punto que fortalece a la blockchain es el encadenamiento de los bloques. Y para eso se utiliza un hash que funciona como una especie de dígito verificador.

Este hash es un algoritmo matemático unidireccional, destinado a resumir un mensaje en un conjunto de datos llamado precisamente hash o resumen, de longitud fija significativamente inferior al mensaje original. Independientemente de la extensión del mensaje, ya sea una oración, un libro completo o incluso una película en video, el hash siempre conserva una longitud fija de unos pocos caracteres. Es importante destacar que cualquier alteración en el mensaje, incluso la más mínima, como la modificación de un solo píxel en una imagen, resulta en la generación de un hash completamente distinto<sup>97</sup>.

A modo de ejemplo real y concreto, podemos analizar el resultado del hash de un libro completo y de dos oraciones que tienen solo un acento de diferencia. En los tres casos propuestos, se puede ver como el hash resultante tienen la misma longitud y como varía por completo aun ante mínimos cambios.

Archivo / Texto	Hash resultante
Libro completo de Harry Potter y la Cámara Secreta, versión e-book.	da48433f0ee19cced6d9c2562b6eb5d358ff2460471ac32f252b5e26bc0af704
Esta oración tiene punto al final.	2340c7a582c6a29a109c943de48cb59c6c563a50a16139b933a4589e82e9ff54
Esta oración tiene punto al final. (solo cambia el acento)	e84d997d417d6eb435da3e8b6464a96670a0fbfca2553214d21223e85438eb17

Cuando se introduce un nuevo bloque en la cadena, también se modifica el bloque anterior para almacenando en él el hash correspondiente a este nuevo bloque. Adicionalmente, se agrega el hash del bloque anterior como cabecera del bloque que se está agregando. De esta manera, cada eslabón de la cadena está interconectado con el anterior y el siguiente. Intentar modificar un bloque conllevaría a la invalidación del hash almacenado en el bloque anterior, lo que impide la alteración de datos en la blockchain sin comprometer la integridad de la secuencia.<sup>98</sup>

---

<sup>97</sup> Existen decenas de algoritmos diferentes para calcular un hash, que tienen diferentes propósitos. Algunos son más seguros que otros, aunque también requieren mayor potencia de cálculo y tiempos de procesamiento. El más utilizado en el entorno criptográfico es el sha256, un algoritmo avanzado y seguro que utiliza 256 bits para la cadena resultante. Cuanto menor es la cantidad de bits más rápido es el algoritmo, además de requerir menos potencia de cálculo para producirlo, aunque lógicamente aumenta también las posibilidades de que pueda haber hashes iguales. A medida que aumenta la potencia de las computadoras se pueden usar algoritmos con mayor cantidad de bits. Actualmente los algoritmos de 256 bits son considerados de grado militar. Otros algoritmos empleados en la actualidad y con diferente propósito son los CRC32, MD5, RIPMD160, SHA1, SHA256, SHA512.

<sup>98</sup> Los cálculos de hash y los vinculados con el armado de la cadena son justamente algunas de las operaciones que mencionamos anteriormente que los usuarios de la red deben realizar, aportando sus computadoras y recibiendo recompensas en criptomonedas por ello.

En la siguiente figura vemos como cada bloque de la cadena contiene el hash del bloque anterior y el hash del próximo. Cuando se agregue un cuarto bloque, se modificará el bloque 3 y se le agregará el hash del nuevo bloque 4.

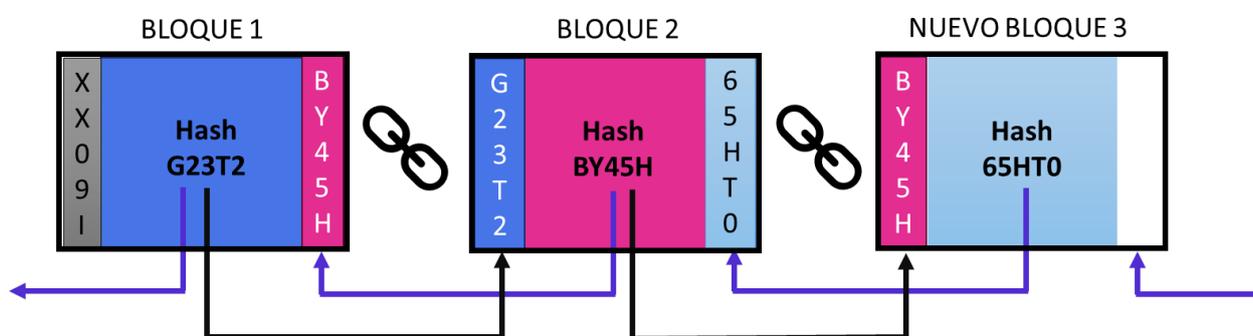


Figura 28: Cadena de bloques

Un aspecto fundamental es que la blockchain constituye una red descentralizada. A diferencia de los registros públicos o privados que pueden residir en una entidad gubernamental o un banco, la base de datos blockchain se distribuye entre los participantes de la red. Estos participantes, denominados nodos, pueden poseer una copia completa o parcial de la cadena de bloques, dependiendo de sus funciones específicas.

Esta descentralización añade una capa adicional de seguridad, ya que impide ataques dirigidos a un único punto de control. En lugar de residir en un único lugar susceptible a manipulaciones, la información se encuentra distribuida entre múltiples nodos. Esto hace que sea extremadamente difícil atacar, destruir o reemplazar la cadena de bloques en su totalidad con una copia falsa. La redundancia y la consistencia distribuida de la información contribuyen a la robustez y confiabilidad del sistema blockchain.

## Billeteras para criptomonedas o Wallets

Desde un punto de vista técnico, las criptomonedas son registros almacenados en la blockchain. En otras palabras, las posesiones de cada usuario se reflejan en cuentas registradas en la red blockchain. Como se ha explicado anteriormente, estas cuentas están salvaguardadas por una clave privada que solo el titular conoce y que, además, tiene asociada una clave pública que se usa para recibir transferencias.

En términos simples, una billetera de criptomonedas solo es propiedad del individuo que posee la clave privada y que le otorga el control sobre dicha billetera<sup>99</sup>. Esta clave privada es una cadena de 256 bits (es decir una combinación de 256 ceros y unos). Si en lugar de usar binario (0 y 1) usamos el sistema hexadecimal<sup>100</sup>, es decir base 16, la clave pública tendría un formato similar al siguiente:

```
1A8F35B74E9C6D207F9A57A048EDB24D8C315B4B24670C2E6A078BC4A7B97ACF
```

No hace falta mencionar que esta combinación es imposible de recordar de memoria, por lo que debe ser almacenada en algún registro, físico o digital. Copiarla en un papel es sencillo, pero surge el desafío de almacenar de manera segura ese papel. Además, cada vez que se necesite utilizar la cuenta, es necesario copiar los 64 dígitos sin cometer errores, lo cual resulta, al menos, tedioso.

La clave pública también tiene un formato similar, pero, como se ha explicado, esta no requiere condiciones especiales de guarda ya que no importa que todos la conozcan. Se puede guardar en un archivo de texto o en el celular y mandársela a quien la necesite. Incluso publicarla en internet, del mismo modo que lo hacemos con el CBU.

Para poder almacenar con seguridad las claves privadas y poder operarlas con facilidad, es que aparecen billeteras electrónicas, comúnmente llamadas Wallets. Estas billeteras pueden ser tanto archivos que se guardan encriptados en la PC o como dispositivos físicos especiales, similares a un pendrive, diseñados específicamente para almacenar claves. Por supuesto estas billeteras físicas también tienen que ser guardadas de modo seguro, y recordar la contraseña maestra que permite acceder.

Algunos tipos comunes de billeteras para criptomonedas:

- **Billeteras de Software (Software Wallets):** Son aplicaciones diseñadas para operar desde dispositivos móviles (teléfonos y tabletas), o PCs de escritorio. Son convenientes para el uso diario y suelen ser fáciles de usar. Es importante confiar en la empresa proveedora de este

---

<sup>99</sup> La primera billetera de Bitcoin, también conocida como la "billetera génesis", fue creada por Satoshi Nakamoto para extraer el primer bloque de Bitcoin, conocido como el Bloque Génesis, el 3 de enero de 2009. Esta billetera contiene una 50 bitcoins, que se otorgaron como recompensa de la primera minería. Si bien Nakamoto es considerado el creador del bitcoin, lo cierto es que su identidad y el paradero siguen siendo uno de los mayores misterios en el mundo de las criptomonedas. Solo él conoce la clave privada de la billetera génesis y, hasta el día de hoy, nadie la ha utilizado. Muchas personas se han autoproclamado ser Nakamoto, pero lo cierto es que, hasta el día de hoy, nadie podido demostrarlo conociendo la clave de la cuenta mencionada.

<sup>100</sup> El sistema hexadecimal, también conocido como base-16, es un sistema numérico que utiliza 16 dígitos para representar valores. A diferencia del sistema decimal, que utiliza 10 dígitos (0 al 9), el sistema hexadecimal utiliza los dígitos del 0 al 9 y las letras A hasta F para representar valores mayores a 9. Esto permite expresar combinaciones de números binarios usando una menor cantidad de dígitos.

software ya que es imperioso asegurar, por ejemplo, que no posean puertas traseras<sup>101</sup> que permitan apropiarse de las claves.

- **Billeteras de Hardware (Hardware Wallets):** Son dispositivos físicos, similares a un pendrive o disco externo, diseñados específicamente para almacenar claves privadas offline. Son altamente seguras, ya que las claves privadas nunca abandonan el dispositivo. Se conectan a una computadora en el momento en el que hay que transferir cripto y luego de desconectan y guardan.
- **Billeteras en Línea (Online Wallets o Web Wallets):** Estos son servicios que guardan las claves en la nube, siendo accesibles a través de un navegador web. Aunque ofrecen una interfaz sencilla y de fácil uso, esta simplicidad va de la mano con ciertas debilidades en términos de seguridad para las criptomonedas. En primer lugar, los proveedores pueden ser víctimas a ataques cibernéticos, poniendo en riesgo la información almacenada. Además, nadie nos asegura que el propio proveedor no tenga acceso a los archivos de claves.
- **Billeteras Determinísticas (Deterministic Wallets):** Derivan claves privadas a partir de una única semilla o frase mnemotécnica, lo que facilita la copia de seguridad y la restauración de la billetera. Esto tiene limitaciones ya que, por lo general, la clave privada es otorgada por la plataforma y no puede derivarse desde una semilla elegida. El otro problema en este caso es como almacenar o recordar de modo seguro frase clave.
- **Billeteras de Papel (Paper Wallets):** Por último, ya hemos mencionado la opción de guardar las claves en papel. Son seguras siempre y cuando se mantengan alejadas del acceso no autorizado e imprácticas en el caso de que se use la billetera frecuentemente.

El uso de la palabra claves en plural no es antojadizo. Cada criptomoneda tiene su propia cuenta. Es decir que, por ejemplo, en una billetera de bitcoin no se puede almacenar Ether. Si un usuario posee varias criptomonedas deberá poseer varias cuentas y varias claves. Como problema adicional, las billeteras mencionadas en la lista anterior no son compatibles con todas las criptomonedas, sino solo algunas. Parte de estos problemas se solucionan depositando las tenencias en un Exchange, del que hablaremos más adelante.

En resumen, las cuentas de criptomonedas existen únicamente como registros en la blockchain. **El verdadero propietario de los valores asociados a una cuenta es aquel que posee la clave privada correspondiente.** En este sentido, la seguridad de las criptomonedas depende en gran medida de la seguridad de la clave privada. Es fundamental proteger la clave privada y elegir cuidadosamente el tipo de billetera que se va a utilizar para resguardarla.

---

<sup>101</sup> Las "puertas traseras" (también conocidas como "backdoors" en inglés) se refieren a vulnerabilidades o accesos secretos y no autorizados incorporados en software, sistemas informáticos, dispositivos electrónicos o redes. Estas puertas traseras permiten a personas con conocimientos técnicos acceder al sistema o al software sin pasar por los métodos convencionales de autenticación o seguridad

## Transferencias o pagos con criptomonedas.

Como mencionamos, para transferir criptomonedas a otro usuario hay que pedirle a la red que mueva una determinada cantidad de unidades a la dirección o clave pública del receptor. Esta operación tiene que primero estar validada por el emisor, que usa su clave privada para hacerlo.

Recién cuando la transacción es validada y asentada en la blockchain, las criptomonedas cambian de dueño.

Es importante recordar que todo el esquema de cifrado asimétrico es, en verdad, transparente para el usuario, que simplemente entra a su cuenta y ordena la transferencia de monedas a la cuenta de otro usuario.

El esquema, en realidad, no es muy diferente al usado para las transferencias bancarias. Los siguientes gráficos permiten una mostrar las similitudes entre ambos y ayudar a la comprensión.



Figura 29: envío de dinero a un tercero en el sistema bancario tradicional



Figura 30: Envío de fondos entre billeteras

En este contexto, un pago con criptomonedas necesitaría los siguientes pasos:

- **Proporcionar la clave pública:** El vendedor le proporciona al comprador la clave pública de su billetera<sup>102</sup>. La clave pública repetimos, es similar a la CBU de una cuenta.
- **Transacción:** El comprador, usando su clave privada, autoriza el envío de las criptomonedas a la billetera del vendedor.
- **Validación en la red de blockchain:** La transacción se transmite a la red de blockchain. Los nodos de la red verifican que la clave privada corresponde a una billetera y que esta tiene suficientes fondos para completar la transacción. Si todo es válido, la operación se incluye en un bloque y se añade a la blockchain. Es importante señalar que no se verifican identidades de quienes operan las cuentas, ni tampoco a licitud la transferencia.
- **Confirmación de la transacción:** Después de que la transacción se confirma en la cadena de bloques, las criptomonedas se transfieren de la billetera del vendedor a la del comprador. Esto se refleja en el registro público y se convierte en irreversible.

Lógicamente, como este proceso se realiza sobre una red de criptomonedas determinadas, la transferencia debe realizarse entre cuentas de la misma red. El vendedor y el comprador deben usar una misma criptomoneda para la operación. Es decir, desde un cuenta con bitcoins no puede transferirse monedas a una cuenta en Ether.

De este breve resumen sobre el funcionamiento de las criptomonedas surgen cuatro ideas fundamentales.

- **Alta seguridad:** La criptografía empleada es prácticamente invulnerable a los intentos de descifrado con la tecnología informática actual<sup>103</sup>. Además, el mecanismo de bloques interconectados utilizado para registrar las operaciones garantiza que resulta prácticamente imposible modificar un bloque individual.
- **Demora en las transacciones:** El proceso para la transferencia de criptomonedas implica, en primer lugar, la inclusión de dicha transacción en un bloque, junto con otras operaciones. Luego, este bloque es sometido al proceso de validación por parte de la comunidad de usuarios. Solo cuando se completa este proceso, la transacción se confirma y se registra en la blockchain. La demora en este proceso está influenciada por la carga de la red y la cantidad de validadores disponibles.
- **Anonimato:** Las transacciones entre criptomonedas suelen identificar solo las billeteras involucradas, no a los usuarios directamente, lo que las hace anónimas<sup>104</sup>. Esta característica presenta tanto ventajas como inconvenientes.

---

<sup>102</sup> En el ecosistema cripto, suele emplearse directamente el término de dirección de una cuenta o dirección de la billetera.

<sup>103</sup> Si bien por el momento son especulaciones teóricas, se supone que la computación cuántica, dotada de una extrema capacidad de cálculo, podrá romper con facilidad los mecanismos criptográficos actuales.

<sup>104</sup> El anonimato no siempre es tal. En algún punto es probable que algún usuario necesite convertir criptomonedas en monedas fiduciarias, o viceversa. En este punto la transferencia desde o hacia una cuenta bancaria tradicional deja de ser anónima y, eventualmente, permite identificar al probable dueño de una billetera cripto.

En el lado positivo, proporciona alto grado de privacidad. Como contrapartida, puede ser aprovechada para actividades ilícitas, como el lavado de dinero, pagos de bienes ilegales como drogas o armas, o el pago de rescates para evitar la publicación de información robada.

Además, al operar en el ámbito del anonimato, estas transacciones escapan al control estatal para el pago de impuestos, aunque claro, si estas monedas se venden, el usuario deberá declarar y pagar impuestos si esta operación produjo un aumento patrimonial.

La ausencia de una entidad centralizada que supervise estas operaciones también puede poner en riesgo a los usuarios legítimos. En situaciones como la pérdida de una cuenta, la realización incorrecta de una transferencia o la caída en una estafa, la falta de una entidad a la cual realizar reclamaciones puede dejar a los usuarios sin recursos para abordar estos problemas<sup>105</sup>.

- **Comisiones variables.** El mantenimiento y funcionamiento de toda la red blockchain se financia mediante comisiones. Estas comisiones se abonan en criptomonedas y son necesarias para remunerar a los validadores y asegurar la continuidad de la red. Estas comisiones, obviamente, deben ser costeadas por los usuarios, ya que, de lo contrario, si se crearan nuevas criptomonedas para sufragar estos costos, se desencadenaría un fenómeno similar a la inflación.

A semejanza de lo que sucede con servicios de transporte como Uber o Cabify, las comisiones tienden a ser más elevadas en períodos de alta demanda, ya que se busca incentivar a un mayor número de validadores a participar en el proceso.

---

<sup>105</sup> Los bancos centrales y diversos organismos de supervisión están implementando regulaciones para salvaguardar a los usuarios y controlar la posible actividad ilícita de fondos en el espacio de las criptomonedas. Es importante recordar que, en algún punto de la cadena, ya sea al ingresar fondos al sistema mediante la compra de criptomonedas o al retirarlos mediante su venta, se utilizan monedas fiduciarias. Esta conexión con las monedas tradicionales brinda a las autoridades la oportunidad de ejercer controles y supervisión sobre las transacciones en criptomonedas.

## El rol de los Exchanges

A lo largo de este capítulo hemos destacado las bondades de las criptomonedas, pero también mostramos ciertas dificultades que las hacen complicadas de operar, en especial para los usuarios inexpertos, o para realizar compras habituales.

En el mundo real, los bancos y entidades financieras ayudan y simplifican las operaciones con nuestro dinero, desde la simple custodia hasta el movimiento entre cuentas y las inversiones en diversos instrumentos. En el ecosistema cripto existe un equivalente que son los exchanges.

Los exchanges son plataformas en línea que facilitan la compra, venta e intercambio de criptomonedas. También proveen servicios financieros, como la posibilidad de invertir en proyectos de devengan intereses, otorgan préstamos y hasta permiten operar en mercados a futuro.

Así como los bancos tienen moneda extranjera y la venden al público, los exchanges tienen también criptomonedas propias que los usuarios de la plataforma pueden comprar usando pesos o dólares. Estas criptomonedas quedan depositadas en la cuenta que el cliente tiene en el exchange<sup>106</sup>.

Los usuarios también pueden depositar sus propias criptomonedas en una cuenta del exchange, para operar más fácilmente con ellas. Claro que, a partir de ese momento, delega en él toda la responsabilidad de procesar y validar las transacciones a estas plataformas.

Al interactuar con un exchange, el proceso de transferencia se simplifica considerablemente. Se pueden transferir criptomonedas entre cuentas de usuarios, ya sean del mismo exchange o de otro. Se cobran comisiones por este servicio, aunque suelen ser gratuitas las transferencias entre cuentas de la misma plataforma.

Incluso los exchanges posibilitan que un usuario gestione múltiples subcuentas, cada una dedicada a una criptomoneda específica, posibilitando así la transferencia, por ejemplo, de bitcoins desde una cuenta en ether, tanto entre cuentas propias como de terceros. El exchange se encarga de la conversión y establece las comisiones de manera anticipada.

Dentro los servicios adicionales, algunos exchanges emiten tarjetas de crédito tradicionales vinculadas a las cuentas de los usuarios. Con estas tarjetas, los compradores pueden llevar a cabo transacciones cotidianas que se pagan utilizando las criptomonedas en su cuenta, mientras que el vendedor recibe una cantidad equivalente en moneda local, con una tasa de conversión determinada. Es decir, el comprador paga con sus criptomonedas depositadas previamente, mientras que el vendedor recibe pesos.

Si bien esto puede considerarse un pago con criptomonedas, es una transacción imperfecta dentro del sistema cripto. Esta operación no queda inscrita en la blockchain y, administrativamente, es un movimiento de monedas desde la cuenta del usuario a la cuenta del del exchange.

---

<sup>106</sup> No confundir esta cuenta con la cuenta de la red blockchain. En la red blockchain, el usuario mantiene el control total de sus fondos y es el único titular de las claves privadas que garantizan la seguridad de sus activos. Sin embargo, al depositar criptomonedas en un exchange, se transfiere la titularidad de las criptomonedas al exchange, que las almacena en una cuenta a su nombre. Además, en esta configuración, el usuario no tiene control sobre la clave privada de esa cuenta en el exchange. Todas las operaciones de transferencia se realizan desde la cuenta del exchange, y el usuario confía en la seguridad proporcionada por este.

En resumen, los exchanges son una parte esencial del ecosistema de las criptomonedas, ya que hacen que las transacciones sean más fáciles y accesibles, permitiendo a los usuarios realizar transacciones tanto en criptomonedas como en monedas fiduciarias. Además, ofrecen una variedad de servicios que facilitan el uso de criptomonedas en la vida cotidiana.

A diferencia de las transacciones sin intermediarios, donde soy el propietario de una billetera cripto y, por ende, tengo posesión de la clave privada, en este tipo de operaciones solo tengo una participación en las criptomonedas del exchange. Es decir, al acceder a la plataforma y visualizar mi saldo, estoy observando simplemente un registro contable. Aunque tengo acceso a mi cuenta personal, no soy el propietario ni tengo control sobre la clave privada. Durante una transacción, la operación se realiza con la clave privada del exchange, normalmente hacia la billetera de otro exchange, donde el receptor tiene su cuenta.

Para representar gráficamente esta situación, podemos utilizar una analogía con el funcionamiento de las cajas de seguridad y las cuentas de ahorro. En el primer escenario, mi capital está resguardado en una caja de seguridad, completamente separada de los fondos del banco. Únicamente yo poseo la llave de esa caja, y solo yo tengo la capacidad de abrirla para depositar o retirar dinero. En contraste, las cuentas de ahorro no siguen este principio. En ese caso solo poseo una fracción de los fondos totales que posee el banco, que separa contablemente en una cuenta a mi nombre. En caso de que el banco enfrente dificultades financieras y pierda la totalidad de sus recursos, lógicamente, también perderé los fondos depositados en mi cuenta. Sin embargo, incluso en esta situación extrema, el dinero resguardado en la caja de seguridad permanece bajo mi control<sup>107</sup>.

El estado desempeña un papel vital supervisar que el dinero de los usuarios, que, como mencionamos, no está segregado ni protegido de manera individual, se encuentre efectivamente resguardado en el banco. En caso de que un banco quiebre, existen mecanismos para redistribuir tanto el dinero existente como los fondos generados mediante la venta de activos entre los clientes del banco. Esto no ocurre con los exchanges, que no son entidades reguladas por el BCRA y por lo tanto no son fiscalizadas ni tienen garantías de depósito como los bancos tradicionales.

Cuando un exchange quiebra o desaparece, especialmente si no tiene presencia física u opera en países distantes, los usuarios quedan totalmente desprotegidos, ya que los mecanismos de transparencia y seguridad resultan ineficaces. En la blockchain solo se registran las cuentas de los exchanges, que además pueden ser vaciadas transfiriendo los fondos a otras cuentas.

Es por esta razón que, en numerosos países, como Estados Unidos y la Comunidad Económica Europea, e incluso en nuestro país, se están elaborando diversas normativas para regular el funcionamiento de estas entidades.

Aun con estas observaciones, existen muchos exchanges de mucho prestigio y solvencia, que operan globalmente. Mueven grandes volúmenes diarios de dinero, tanto cripto como fiduciario. Son entidades reconocidas en el sistema financiero mundial y cumplen con diversas normativas internacionales y políticas internas que son periódicamente auditadas.

Los exchanges, además, son actores fundamentales del ecosistema. Sin ellos no solo sería complejo operar con criptomonedas, sino que, además, sería imposible que los usuarios menos

---

<sup>107</sup> A diferencia de las cajas de ahorro, que pueden ser forzadas o destruidas, las cuentas de bitcoin permanecen siempre seguras protegidas por la criptografía y la blockchain.

experimentados pudieran comprarla sin riesgos. En la actualidad, los pagos de transacciones cotidianas con criptomonedas son posibles, en gran medida, gracias a estas entidades.

Para finalizar es bueno recalcar algunos conceptos finales:

- **El único y verdadero dueño de una criptomoneda es aquel que posee la clave privada de la billetera.** En el caso de que lo que tengamos sea solamente la clave de acceso a una plataforma de un broker<sup>108</sup>, las criptomonedas son de él, con todo lo bueno y malo que ello implica. Si tenemos frases semilla o mecanismos para recuperar la cuenta, pero nunca tenemos la clave privada, no son nuestras las monedas.
- **El mercado no está regulado y es riesgoso:** Si por algún motivo perdemos el acceso a nuestras cuentas o el exchange tiene problemas, o en algún país bloquean sus fondos, las posibilidades de recuperar las criptomonedas son prácticamente nulas.
- **Las wallets físicas son inviolables.** Es decir que si perdemos la clave (o la billetera) no podremos recuperar nuestros las cripto almacenadas en ellas.
- **Riesgo y tasa de interés van de la mano.** Si alguien propone alguna inversión basada en cripto con rendimientos elevados y con intereses mucho mayores que los que paga una inversión tradicional, probablemente sea un proyecto muy riesgoso o algún tipo de estafa.
- **Para realizar operaciones en el mercado de criptomonedas hay que tener conocimientos de cómo funciona.** No solamente es difícil de pronosticar las fluctuaciones de cada moneda, sino que también las probabilidades de cometer errores son altas.
- **Comprar y vender en momentos oportunos.** Al igual que las acciones, las criptomonedas tienden a experimentar picos tanto al alza como a la baja. Sin embargo, a diferencia de las acciones, que cotizan en mercados regulados, las cripto operan sin restricciones los siete días de la semana. Incluso existen monedas que pueden llegar a valores cercanos a cero o simplemente desaparecer. Por lo tanto, es vital no solo elegir en qué moneda invertir, sino también no sentir la presión de comprar o vender de manera inmediata.

Muchas personas han caído en la trampa de invertir en criptomonedas con fondos destinados a pagos urgentes como hipotecas, vacaciones o tratamientos médicos. Sin embargo, cuando llega el momento de efectuar esos pagos, se encuentran con que el valor de la moneda ha caído significativamente, por ejemplo, hasta un 50% menos del valor de compra inicial. Aunque es posible que el valor se recupere en cuestión de días o semanas, la pérdida se materializa si no tenemos la capacidad de esperar y vender en un momento más propicio.

- **Es el futuro.** Sin dudas las criptomonedas, en alguna de sus versiones terminarán siendo parte de nuestra vida cotidiana. Incluso los propios estados podrían emitir las respaldadas con su propio dinero o una canasta de monedas. Es una buena idea comenzar a operar en este mercado, sin arriesgar montos que no afecten significativamente su economía.

---

<sup>108</sup> En Argentina, los brokers se denominan Agentes Asesores de Mercados de Capitales (AAMC) y están regulados por la Comisión Nacional de Valores. Los AAMC son empresas o personas físicas que se dedican a intermediar en la compra y venta de valores, como acciones, bonos, derivados y otros instrumentos financieros. Pueden operar en el mercado local o en el mercado internacional, y ofrecen una variedad de servicios financieros a sus clientes

## Uso de criptomonedas para pagos cotidianos

Aunque los pagos con criptomonedas tienen el potencial de ser una forma de pago predominante en el futuro, en la actualidad, enfrentan grandes desafíos para su uso generalizado en transacciones cotidianas, y esto se debe principalmente a cuatro razones fundamentales:

- **Costos:** Como se mencionó, las transacciones de criptomonedas conllevan comisiones que deben pagarse en la misma criptomoneda utilizada en la transacción. Esto implica agregar un costo fijo a cada transacción. Este sobreprecio que puede ser insignificante para artículos de alto valor, pero que se vuelve inviable para pagos diarios de menor cuantía.

Por ejemplo, en el caso del Bitcoin, la comisión promedio para una transacción ronda aproximadamente 1 dólar. Si bien es posible reducir esta comisión en ciertas circunstancias, como agrupar transacciones o utilizar redes alternativas, estas comisiones pueden superar incluso el precio del producto.

Cabe mencionar también que el usuario puede elegir pagar menos comisiones, pero, en ese caso, habrá menos validadores dispuestos a ocuparse de la transacción y esta demorará más tiempo en validarse.

- **Tiempos de confirmación:** El tiempo requerido para procesar una transacción de Bitcoin también está vinculado a la congestión de la red. El tiempo promedio para que una transacción se confirme en la red de Bitcoin es de, aproximadamente, 10 minutos. Nuevamente, este período de espera se convierte en un obstáculo importante para transacciones masivas o compras diarias.

Recordemos también que cuantas más transacciones deban procesarse, los tiempos son mayores. Es decir que, si hipotéticamente todos los pagos de un país o región se realizaran en criptomonedas, la carga de la red aumentaría significativamente, al igual que las comisiones.

Es importante mencionar que se está trabajando en protocolos alternativos que mejoran significativamente la performance, aunque resignando, en algunos casos, ciertas características de seguridad.

- **Volatilidad del valor:** Una de las funciones esenciales de una moneda es proporcionar un valor estable a los objetos y servicios que se adquieren con ella. Sin embargo, las criptomonedas a menudo experimentan cambios significativos en su valor en cortos períodos de tiempo. Estas variaciones, que a veces son insignificantes, pero otras son de varios puntos porcentuales en horas.

Además, al no existir un tipo de cambio fijo, es imposible determinar el valor contable y de los impuestos en una operación de compra, ya que el valor de la transacción depende del momento exacto en que se realiza. Esto significa que dos productos idénticos vendidos con solo dos horas de diferencia pueden tener un valor que difiere, por ejemplo, en un 10%, lo que resulta en diferencias significativas.

Recordemos además que, a diferencia del mercado de divisas, se opera en continuado. Es decir que no se pueden valuar las transacciones a la cotización de cierre, como ocurre hoy día con las operaciones en moneda extranjera.

Desde luego, todas las transacciones son públicas y auditables, pero el costo de rastrear y calcular todos estos valores, según el momento exacto de la transición, resultaría inviable.

- **Incompatibilidad entre monedas:** Como hemos mencionado, cada criptomoneda es independiente y no existen mecanismos automáticos de conversión, como si ocurre con los pagos con tarjeta de crédito en diferentes monedas. Esto obliga a que el comerciante y el cliente operen con la misma criptomoneda.

Los pagos con criptomonedas puros, donde dos personas intercambian, por ejemplo, bitcoins directamente entre sus billeteras personales, sin lugar a duda pueden utilizarse para compras puntuales de bienes de cierto valor, pero, de momento, no son una práctica viable para operaciones cotidianas.

El panorama cambia cuando intervienen los exchanges en las operaciones. En estos casos, la complejidad disminuye notablemente, ya que el intercambio es facilitado por este intermediario, independientemente de las monedas involucradas. Esto permite incluso completar transacciones utilizando monedas fiduciarias; por ejemplo, un comprador podría pagar en bitcoin y el vendedor recibir pesos, o una empresa podría pagar un salario en dólares y el empleado recibir ether.

Esta simplificación ofrece numerosas ventajas, pero también conlleva la pérdida de la mayoría de las características intrínsecas de las operaciones criptográficas, como el anonimato y la seguridad proporcionada por las cuentas protegidas mediante criptografía.

## Pagos invisibles o zero click

Los pagos móviles, indiscutiblemente, ocupan actualmente un lugar central en el mundo de las transacciones minoristas a nivel global. La conveniencia de transferir fondos de forma rápida y segura a través de dispositivos móviles ya sea un teléfono o un smartwatch, ha reducido la dependencia del efectivo.

Sin embargo, estos pagos se encaminan hacia un futuro de transformación, al menos en ciertas operaciones. La razón radica en que los pagos móviles dependen de un dispositivo en particular que, si bien como hemos destacado no es de uso exclusivo e igual lo llegamos encima, se vuelve innecesario cuando podemos realizar pagos sin otra cosa que nuestro propio cuerpo, usando biometría.

La biometría es una disciplina que se encarga de medir y analizar características biológicas y comportamentales únicas de los individuos con el fin de identificar, verificar o autenticar su identidad. Estas características pueden ser físicas, como huellas dactilares, rasgos faciales, iris, retina, geometría de la mano, entre otros, o comportamentales, su voz, el patrón de escritura o la forma de mover el mouse, la presión de las teclas, entre otras.

Es importante destacar que la identificación biométrica implementa técnicas que no solo permiten la identificación ante ciertos cambios físicos (corte o tintura de pelo, barba, cicatrices, maquillaje, etc.), sino que también dificultan que la identificación pueda ser burlada usando, por ejemplo, una foto de usuario real.

La idea entonces es que el mismo sistema de biometría que hoy nos brinda acceso a lugares como eventos masivos, gimnasios y hoteles podría permitirnos abonar los gastos en esos lugares, algo ciertamente muy apreciado.

La noción de pagos invisibles, o sin necesidad de interactuar directamente con un dispositivo, subraya la idea de que el proceso de pago debe ser tan natural y discreto como sea posible, minimizando cualquier interrupción en la actividad que se está llevando a cabo. En un escenario ideal, uno podría entrar en un establecimiento, tomar los productos o servicios que desean, y simplemente irse sin tener que pasar por un proceso de pago tradicional. Este enfoque apunta a hacer que la experiencia de compra sea lo más fluida posible, eliminando la necesidad de una interacción explícita en el proceso de pago. De allí es que se denominan “pagos invisibles” pues se minimiza en extremo el proceso específico de pago.

Los métodos de pago basados en la huella digital, la palma de la mano, el iris o el reconocimiento facial no solo son factibles desde hace algún tiempo, sino que también presentan notables ventajas en situaciones en las que usar un dispositivo móvil puede resultar incómodo. Las ventajas de realizar pagos con un simple gesto o con el dedo, ya sea en la playa o al abordar un transporte público, son innegables. Poder efectuar compras simplemente utilizando la palma de la mano representa una ventaja significativa, aun en comparación con los pagos a través de dispositivos móviles.

Los sistemas de pago biométricos, como Amazon One, que permite pagar con la palma de la mano, o Smile to Pay de Alibaba, que habilita los pagos mediante el reconocimiento facial, están ganando cada vez más seguidores. La biometría aporta un nivel adicional de simplicidad y seguridad a las transacciones financieras, y su creciente adopción tiene el potencial de redefinir la forma en que realizamos pagos diarios, proporcionando una experiencia de pago aún más fluida y conveniente.

Esta evolución en los métodos de pago refleja la continua la búsqueda constante de soluciones que se adapten a nuestro estilo de vida moderno.

Este concepto se extiende aún más allá, ya que también abarca los pagos automáticos mediante la detección de elementos que poseemos. Por ejemplo, es factible pagar combustible, peajes o incluso comidas en locales “drive thru”<sup>109</sup>, simplemente a través del escaneo de la patente del automóvil.

La utilización de dispositivos TAG<sup>110</sup> abre también una amplia gama de posibilidades en términos de pagos automáticos y gestión de accesos. En muchas autopistas, por ejemplo, se ha avanzado hacia un sistema sin cabinas de cobro de peaje, en su lugar, se han instalado nodos que registran el paso de vehículos a través de ondas de radio de corto alcance, detectando el chip generalmente adherido en una oblea en el parabrisas del vehículo. Estos dispositivos no solo son aplicables en peajes, sino también en estacionamientos, donde registran la entrada y salida de vehículos, abriendo las barreras de salida y generando automáticamente la facturación correspondiente por el estacionamiento. En los eventos masivos también es común el empleo de pulseras con chip, que no solamente sirven para el control de acceso sino también para efectuar compras dentro del pedio.

Esta es la misma tecnología que se utiliza para detectar los chips de la SUBE y posibilitar los pagos automatizados. Si bien hoy día se utiliza una tarjeta y un lector, para este tipo de pagos no es necesaria ninguna intervención (pago sin clicks o zero clicks) para el pago. Eventualmente, se podría detectar que la sube está en el colectivo sin necesidad de sacarla de la billetera o, incluso, sería posible detectar que una persona subió al colectivo simplemente detectando su celular.

Por supuesto, y a diferencia de los pagos biométricos, los mecanismos de compra por detección de objetos plantean desafíos en cuanto a la seguridad y a la suplantación de identidad que deben atenderse.

---

<sup>109</sup> Un drive-thru (también conocido como autocar) es un tipo de servicio que permite a los clientes comprar productos sin tener que salir de su coche. Este tipo de servicio es muy popular en los restaurantes de comida rápida, pero también se puede encontrar en algunos otros tipos de establecimientos, como cafeterías, farmacias y bancos.

<sup>110</sup> Los dispositivos tag son pequeños dispositivos electrónicos que se pueden adjuntar a objetos para rastrearlos. Están equipados con tecnología de radiofrecuencia (RFID) que permite que sean detectados por dispositivos lectores. No solo se vinculan con la detección para cobros automatizados, sino que pueden también usarse para el seguimiento de productos, de mascotas y de personas.

## Los problemas de eliminar por completo los billetes y el uso de efectivo

El uso de billetes y monedas implica costos significativos para un país en múltiples áreas. Estos costos van desde la emisión y distribución de los billetes, hasta la necesidad de contar con monedas y billetes de baja denominación para posibilitar los vueltos en las transacciones.

En los casos de alta inflación, donde la cantidad de billetes necesarios aún para las operaciones cotidianas es alta, todo es más complicado y costoso. Los cajeros deben recargarse con mayor frecuencia y los mecanismos que cuentan el dinero sufren un desgaste mayor al normal. Los bancos deben destinar cada vez más espacio en sus tesoros para almacenar billetes y hasta los camiones de caudales tienen que transportar una mayor cantidad de bolsas.

Además, hay costos vinculados con la custodia y seguridad de los billetes, tanto el que está en los tesoros de los bancos como en poder de negocios y el público en general. Una cantidad importante de efectivos policiales y de seguridad privada tienen asignadas funciones vinculadas con la prevención de robo de dinero. Esto también suma a los costos asociados con el dinero en efectivo.

Negocios minoristas que mueven grandes cantidades de dinero estiman en un 8% el costo de manejar dicho efectivo, porcentaje significativamente mayor que el que se deben destinar a pagos electrónicos.

¿Si la población está bancarizada, y le resulta más fácil usar medios de pagos digitales, porque no sería una buena opción dejar de imprimirlo? Varias naciones se hicieron esa pregunta. Incluso algunas, como los países nórdicos donde el efectivo prácticamente no se utiliza, hicieron planes de retirar la circulación de efectivo. Hasta el momento ninguno aplicó la medida. Reducir la circulación de los billetes es clave y muy conveniente, pero los problemas de un país sin billetes son muchos. Esto se debe a que existen numerosos desafíos en una sociedad sin efectivo:

- **Conectividad:** Es falso suponer que todos los habitantes de un país cuentan con acceso a internet. Al examinar la situación en Argentina, por ejemplo, según la Encuesta Permanente de Hogares publicada regularmente por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), observamos que aproximadamente el 85% de la población accede a internet a través de dispositivos móviles. Aunque esta cifra es significativa, también implica que el 15% restante, es decir alrededor de 8 millones de argentinos, enfrentarían dificultades para realizar transacciones si el dinero fuera únicamente digital.

Existen extensas áreas geográficas desprovistas de cobertura de internet, algunas incluso carecen de servicios básicos como la electricidad. Esto abarca desde pueblos enteros hasta puntos ubicados en medio de rutas. La pregunta que surge es: ¿Cómo se llevaría a cabo el comercio en estos lugares? Aunque los establecimientos pudieran contar con servicios mediante redes satelitales en áreas donde otros servicios no llegan, ¿cómo se conectarían los usuarios que en esa zona no tienen cobertura celular? ¿El negocio puede darle a los clientes conexión wifi? Probablemente sí, pero es un desafío adicional hacerlo y una molestia para los compradores que tienen que conectarse a los wifi de cada negocio.

Pero los problemas no están solo en zonas alejadas. Es frecuente que haya problemas de conectividad en espacios cerrados o en lugares con alta concentración de personas. En eventos masivos como recitales o partidos de fútbol, es común experimentar interrupciones

temporales en la señal, aun con wifi. Lo mismo ocurre en muchos comercios situados en sótanos o con cajas ubicadas al fondo, donde la cobertura de red es inadecuada.

**Privacidad:** Las transacciones digitales no son anónimas, no solo porque el estado puede monitorearlas, sino que vendedor recibe usualmente datos del quien le hizo el pago. Para muchas personas, especialmente en situaciones personales o comerciales sensibles, mantener la privacidad es fundamental, por ejemplo, en algo tan básico como comprar un regalo sorpresa que se quiere ocultar del resumen.

- **Dinero paralelo.** Que un país no emita dinero no quiere decir que la gente no desde tener billetes en su casa, por ejemplo, dólares. Además, atado al punto anterior, podría generarse un mercado financiero paralelo de billetes, por ejemplo, para compras de bienes o servicios que no se quieran declarar. Habiendo una necesidad, el dinero, aun en pocas cantidades y probablemente en moneda extranjera, los billetes seguirían circulando.

En este contexto no sería raro que empresas u organizaciones no comiencen a emitir tickets o vouchers para facilitar las operaciones y que, conforme se vuelvan populares y aceptados, comiencen a circular como una pseudo moneda.

- **Situaciones emergencia:** ¿Que sucede ante robos o pérdidas del celular? Aun teniendo el dinero para reponer el equipo, esto no es posible hacerlo de inmediato. No es posible hacerlo por la noche, en medio de un recorrido turístico, o un domingo, cuando la mayoría de las negocios están cerrados. Y aun cuando se acceda a la tienda de celulares... ¿cómo hace el pago del nuevo equipo sin billetera electrónica?
- **Bloqueos de red:** A pesar de las mejoras significativas en el rendimiento de internet en los últimos años, todavía es común experimentar ciertas demoras en las transacciones durante días de alto volumen, como por ejemplo en navidad. En estas circunstancias, es posible que algunas transacciones deban repetirse debido a la sobrecarga de la red o los servidores. Además, no todos los lugares y negocios cuentan con una infraestructura de comunicaciones adecuada para depender exclusivamente de los pagos en línea.
- **Cortes de Luz:** ¿Que pasas si se corta la luz en algún sector de la ciudad? ¿Deben dejar de operar todos los comercios? Recordemos además que existen poblados que no tienen luz eléctrica y que dependen de generadores que solamente se encienden unas pocas horas a la noche.
- **Pagos Express:** En ocasiones, surge la necesidad de realizar pagos de forma rápida, como cuando se quiere dejar una propina o contribuir con alguien necesitado. Aunque estas personas pueden disponer de un código QR, estas operaciones tienen una demora que, por pequeña que sea, complicaría, por ejemplo, ayudar a un necesitado en un semáforo.

Además, este tipo de operaciones plantea la preocupación de la privacidad, ya que probablemente uno no quiere que quien recibe la colaboración se tenga acceso a los datos personales que se comparten con el pago electrónico.

- **Menores de edad:** Los niños no poseen tarjetas de crédito o cuentas bancaria y no tienen acceso directo a los pagos digitales. Además, aunque legalmente pudieran, es poco común que un niño lleve un teléfono celular a la escuela para comprar caramelos en el quiosco durante el recreo. También es esencial proteger a los menores de posibles compras no autorizadas o contenido inapropiado en línea.

- **Personas mayores:** Los adultos mayores pueden no estar familiarizados con la tecnología digital o pueden tener dificultades para operar dispositivos electrónicos. Excluirlos de los métodos de pago tradicionales podría dificultar sus compras y pagos diarios.
- **Turismo:** sobre este punto, aparece un problema dual. En primer lugar, se nos plantea el desafío de encontrar una solución para que los turistas que llegan al país. Estos deberían poder manejar cuentas digitales del dinero local. Como se ha mencionado previamente, no es posible realizar pagos digitales con billeteras radicadas en otros países y, aunque esto fuera posible con las más importantes, no podría extenderse a todos los monederos de todos los países. Además, no podemos imponer el uso exclusivo de tarjetas, ya que, aunque son ampliamente aceptadas, no cubren todas las situaciones. Además, estas últimas no contemplan el pago entre personas, es decir que no podrían pagar a una guía turística. Lo más probable es que en este esquema, los turistas utilicen dólares y que sean aceptados.

Por otro lado, surge la cuestión de cómo los residentes locales podrían obtener divisas para utilizar en el extranjero, ya sea para viajes turísticos o para la compra de artículos importados. ¿Quién proporcionaría los billetes necesarios? El dinero digital debería ser convertible en moneda fiduciaria. Más allá de las consideraciones políticas y económicas, es esencial que todos los ciudadanos tengan acceso a dólares para viajar o realizar transacciones internacionales. Aunque se espera que al regresar conviertan los billetes sobrantes de sus viajes en moneda digital, es probable que esto no ocurra y que prefieran conservar los dólares. Casi con seguridad, al igual que los billetes de los turistas, estos seguirían siendo ampliamente aceptados. En última instancia, persistiría la circulación de dinero en papel de alguna manera.

- **Personas con discapacidades:** Aquellas personas con discapacidades físicas o cognitivas pueden encontrar desafíos adicionales en el uso de tecnología digital. Las interfaces digitales no siempre están diseñadas teniendo en cuenta las necesidades de accesibilidad.
- **Ciberataque:** ¿Qué pasa si la infraestructura de pagos es atacada y queda fuera de operación, aunque sea por unas horas? ¿Como se maneja un país que no pueda operar en estos casos?
- **Bloqueos internacionales:** Si en medio de un conflicto las empresas internacionales que operan tarjetas de crédito y débito, como Visa o Mastercard, decidieran dejar de prestar servicios en un país, o si las operadoras de los dispositivos de punto de venta decidieran retirarse, dejarían inactiva a la red de pagos y se presentaría una situación crítica.
- **Situaciones extremas:** La historia ha demostrado que los eventos imprevistos, como guerras o desastres naturales, pueden deshabilitar la infraestructura eléctrica y digital de ciudades enteras y dejar a las personas sin electricidad y comunicaciones por varios días.

Dadas estas complejidades, la idea de eliminar completamente el dinero en efectivo resulta extremadamente complicada. No obstante, esto no implica que los pagos electrónicos carezcan de ventajas, e incluso podrían superar varias de las consideraciones planteadas en el futuro.

Es vital fomentar la reducción del uso de efectivo al mínimo necesario, pero al mismo tiempo reconoce la importancia de mantener billetes en circulación para situaciones particulares y como mecanismo de respaldo en circunstancias excepcionales.

## APUNTE 7: TECNOLOGÍA.

### Introducción

Al principio del libro, se destacó la tecnología como uno de los tres conceptos fundamentales de la transformación digital, junto con el cambio cultural y la mejora de la experiencia del cliente. Probablemente sea el concepto basal.

La palabra "Tecnología" a menudo se confunde con el concepto de "Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" (TIC). Los productos que actualmente consideramos como tecnológicos suelen estar relacionados principalmente con software y computadoras. Sin embargo, la tecnología va mucho más allá de estos ámbitos y abarca un conjunto integral de conocimientos, técnicas y herramientas que se aplican en diversos aspectos de la vida humana, como la salud, la educación, la agricultura, la industria, el arte y el ocio, entre otros.

Un ejemplo destacado de avance tecnológico sin precedentes ha sido el desarrollo de las vacunas contra el COVID-19, un logro fenomenal que ha permitido enfrentar la pandemia. Gracias a la intervención de computadoras, software e incluso inteligencia artificial, se han desarrollado vacunas altamente efectivas en tiempo récord, reduciendo drásticamente los plazos de ensayos clínicos. Estas innovaciones resaltan cómo la tecnología impacta positivamente en nuestra sociedad y subrayan su papel central en la resolución de desafíos globales.

La Real Academia Española define la palabra tecnología como: "*1. Conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. II 2. Conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto*".

Si nos atenemos a esta definición, resulta prácticamente imposible limitar el alcance de la tecnología, ya que sus aplicaciones son prácticamente infinitas y varían según el sector o producto al que se aplique.

La transformación tecnológica de los negocios precede, y por miles de años, a transformación digital. Para la construcción de las pirámides de Egipto, para las máquinas de la revolución industrial, o para montar la línea de producción en cadena en las fábricas de Ford allá por 1913, se aplicó tecnología de avanzada para esas épocas, donde por supuesto no existían las computadoras.

Consideremos un ejemplo mucho más chiquito, mundano y local: "El cosito de la pizza". Cuando la entrega de pizza a domicilio se popularizó, surgió un problema relacionado con las cajas para

transportarlas<sup>111</sup>. Era común que se aplastaran y que la muzzarella se pegara a la tapa. El invento del triangulito de plástico que se pone en el centro supuso un invento tecnológico notable para el sector, al permitir que las pizzas llegaran bien a las casas<sup>112</sup>.

Las computadoras, el software y la internet, a diferencia del triangulito, son tecnologías transversales que tienen un alcance que abarca a múltiples sectores y organizaciones. Tal es así, que comenzamos a referirnos a la Sociedad de la Información para referirnos a los cambios en la economía, en la política, en la educación y en la cultura, a partir de la creación, distribución y manipulación de una cantidad cada vez más grande de información.

Indudablemente, un libro sobre transformación digital no puede prescindir de un capítulo dedicado a la tecnología. Sin embargo, este capítulo podría fácilmente convertirse en un libro completo, o incluso en varios. El tema es tan vasto que abordarlo en su totalidad resulta verdaderamente imposible.

Por este motivo, me propuse seleccionar únicamente 7 tecnologías para explorar. Este enfoque representa un recorte deliberado, reconociendo que quedan fuera temas de gran relevancia. No obstante, la elección se basa en considerar aquellas tecnologías más recientes y con un potencial significativo en el ámbito de la transformación digital. Es importante señalar que no se aborda cada una de ellas de manera exhaustiva; más bien, la intención es proporcionar una visión general para brindar un primer acercamiento al tema.

Los temas tecnológicos por abordar serán: Computación en la nube, internet de las cosas, realidad aumentada y realidad virtual, impresión 3D, inteligencia artificial, chatbots y ciencia de datos.

---

<sup>111</sup> Al comienzo, las pizzas se despachaban en cajas de un cartón muy poco resistente, similar al que se usa hoy día para las cajas de ravioles. Luego se comenzó a utilizar el cartón corrugado, más resistente, pero también más costoso.

<sup>112</sup> Este dispositivo se llama en verdad "SEPI" o "Separador de pizza", es, en realidad, un invento de 1974 del argentino Claudio Trogia. Después de realizar múltiples pruebas y diseñar prototipos, lograron crear un separador ligero que no solo reemplazaba a los 10 o 15 escarbadientes que se usaban para ese propósito, sino que además reducía al mínimo el uso de plástico, un material costoso en esa época. Este innovador dispositivo se convirtió en un éxito masivo, llegando a vender aproximadamente 200,000 unidades por mes en poco tiempo. Posteriormente, la producción se escaló y numerosas industrias plásticas comenzaron a fabricarlo en masa. El invento incluso alcanzó reconocimiento a nivel mundial, llegando a aparecer en la popular serie de televisión "Los Simpson", aunque con un error en la atribución de su autoría. Después de que la patente venció, Carmela Vitale registró una versión del "SEPI" como si ella fuera la inventora, lo que generó una confusión en la atribución del invento.

# Computación en la nube (Cloud Computing)

## Una nube en la tierra

Hoy en día, cuando mencionamos "La Nube", la mayoría de la gente no asocia este término con las partículas de hielo y agua que se agrupan en el cielo formando grandes copos blancos. En su lugar, lo primero que nos viene a la mente es el enorme repositorio de datos en internet. A menudo, aunque de manera equivocada, imaginamos que toda la información a la que accedemos al conectar nuestros dispositivos a la red está almacenada en algún lugar del cielo, al que denominamos genéricamente como "La Nube".

Este concepto tiene un aspecto poético fascinante. El cielo es lo suficientemente vasto como para albergar toda la información que deseemos. Además, es un espacio sin dueño, sin cables, gratuito y cubre a toda la humanidad. Qué mejor que un espacio libre e infinito para albergar a casi toda la información del mundo actual, y a la que podemos acceder desde cualquier rincón del planeta.

Sin embargo, lamentablemente, este concepto es solo una ilusión. Los datos no residen en ninguna nube real, no están en el cielo, no se mantienen libres y sin costos, consumen energía y no son de libre al acceso. Por cierto, tampoco es cierto que se acceda en forma inalámbrica o vía satélite.

En realidad, "La Nube" está alojada la tierra y, también, bajo el océano. Accedemos a ella principalmente a través de cables. Tiene numerosos dueños que mantienen una costosa infraestructura y le cobran a quienes deseen utilizar los servicios que brindan. Y si, además, también genera una considerable huella de carbono.

Probablemente en el futuro se inventen otras alternativas celestiales, pero, de momento, la información debe ser almacenada en dispositivos físicos. Estos dispositivos utilizan superficies magnéticas u ópticas para almacenar datos en formato binario (ceros y unos).

El avance tecnológico en estos dispositivos ha sido extraordinario. Clementina, la primera computadora científica argentina que operó en la década de 1960 en el pabellón 1 de Ciudad Universitaria, pesaba 500 kg, medía 18 metros de longitud y tenía una memoria de 4K. Para almacenar la misma cantidad de datos que tiene este libro, se necesitarían 2000 Clementinas. Hoy en día, podemos almacenar el equivalente a 1.000.000 de veces aquel almacenamiento en un simple pendrive que cabe en nuestro bolsillo.

La cantidad de información almacenada en internet es prácticamente inimaginable y crece día a día. Para hacer frente a este volumen, se han establecido cientos de centros de almacenamiento de datos distribuidos en todo el mundo. Cada uno de ellos agrupan una gran cantidad y variedad de unidades de almacenamiento.

Almacenar nuestros datos en la nube significa guardarlos en el centro de almacenamiento de alguna de las empresas que brindan este servicio. Probablemente, nuestros datos estén los servidores de Amazon, Microsoft o Google, empresas que, en su conjunto, son dueñas de del 60% de la nube. Incluso si poseemos un iPhone y guardamos nuestras fotos en iCloud, finalmente la mayor parte de terminarían alojados en servidores de alguna de las 3 empresas mencionadas.

En la tabla siguiente, se presenta una visualización de los principales proveedores de servicios en la nube, tanto a usuarios individuales como corporativos, y su cuota en relación con el tamaño total. Es importante destacar que, debido a la falta de estadísticas oficiales, los datos presentados son estimados y pueden variar.

Pos.	Nube	Cuota
1	Amazon Web Services (AWS)	32%
2	Microsoft Azure	22%
3	Google Cloud Platform (GCP)	11%
4	IBM Cloud	6%
5	Alibaba Cloud	5%

*Tabla 4: Principales proveedores de servicios en la nube*

Por supuesto que esta es solo una parte de la nube. Porque además de estos proveedores de servicio, hay que sumarle miles de centros de cómputos que, si bien no tienen como objetivo principal brindar servicios de almacenamiento a terceros, si tienen en la nube los datos de sus usuarios.

Meta Platform, que engloba a Facebook, Instagram y WhatsApp, cuenta con una red de 15 centros de almacenamiento distribuidos en todo el mundo. Empresas como Oracle y Salesforce<sup>113</sup> también gestionan centros de cómputo para mantener sus servicios en línea. Los bancos, por su parte, ofrecen servicios en la nube desde sus propios centros de cómputo físicos, ubicados en edificios corporativos.

En el ámbito gubernamental, la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP) cuenta con un extenso centro de cómputo en Barracas, Ciudad de Buenos Aires, respaldado y con soporte para contingencias proporcionado por Arsat, una empresa que además ofrece servicios de nube pública nacional a varios organismos.

La Universidad de Buenos Aires (UBA) opera su centro de cómputo principal en Plaza Houssay, desde donde ofrece servicios en la nube y gestiona el campus virtual del Ciclo Básico Común (CBC), entre otras funciones. Esta infraestructura tecnológica es esencial para brindar servicios y soporte a la comunidad académica.

Es decir, que lo que llamamos almacenamiento en la nube es, en verdad, un complejo entramado de centros de cómputos administrado por una enorme variedad de organizaciones, públicas y privadas, que brindan diferentes servicios a los usuarios.

Además de la impresionante capacidad de almacenamiento que estas empresas deben ofrecer, otro desafío significativo es el consumo de energía. No solo la que consumen los equipos en sí, sino también a los sistemas de refrigeración necesarios para disipar el considerable calor generado.

---

<sup>113</sup> Oracle es el líder mundial en el mercado de las bases de datos relacionales, que son aquellas que almacenan y organizan la información en tablas y columnas. Esas bases pueden ser locales o estar en la nube.

Salesforce es una plataforma de gestión de relaciones con clientes (CRM) que permite a las empresas conectar con sus clientes de forma personalizada, inteligente y unificada. Salesforce ofrece soluciones basadas en la nube para diferentes áreas como marketing, ventas, atención al cliente, comercio electrónico y análisis de datos

El mantenimiento de centros de datos eficientes y operativos requiere una gestión cuidadosa del consumo energético, no solo para garantizar la disponibilidad continua de servicios, sino también para abordar las demandas ambientales asociadas. El calor generado por los equipos de los centros de datos debe ser controlado mediante sistemas de refrigeración eficientes, lo que a su vez implica un uso adicional de energía.

Una solución innovadora ha surgido literalmente del agua. Empresas como Google y Amazon han sumergido parte de sus "nubes" en el océano, aprovechando las ventajas naturales de la refrigeración acuática. Además, las regiones frías del Ártico también se están utilizando como ubicaciones estratégicas.

El primer centro de datos submarino, que ya no está en funcionamiento, fue desarrollado por Microsoft en las costas de las islas Orcadas, en Escocia, a una profundidad de 36 metros. Actualmente, China está llevando a cabo la construcción de un colosal centro de datos y procesamiento submarino de 7 hectáreas en el Mar Meridional de China. Si bien el país asiático suele ser reservado y proporcionar pocos datos sobre estos temas. Según información de la Televisión Central de China, una vez que esté completamente operativo, contará con 100 unidades de almacenamiento, con la capacidad de 60.000 computadoras cada una, lo que significa que, en su conjunto, este centro podrá procesar tareas equivalentes a las de 6 millones de PCs. El ahorro derivado del uso de la refrigeración natural del agua de mar se estima en 122 millones de kilovatios-hora de electricidad al año, el equivalente aproximado al consumo de 10.000 casas. También se ahorran 105.000 toneladas de agua dulce por año.

Otro ejemplo en el mismo sentido es uno de los centros de datos de Facebook. Este colosal edificio de 90.000 metros cuadrados, lo que equivale a la extensión de 12 campos de fútbol, está estratégicamente ubicado en Luleå, Suecia, en las cercanías del círculo polar ártico. La singularidad de esta ubicación radica en las extraordinariamente bajas temperaturas que caracterizan la región, con inviernos prolongados donde los termómetros descienden por debajo de cero. Aprovechando esta característica climática, y complementado por la abundancia de recursos hídricos locales, el centro de datos se beneficia de un sistema de refrigeración eficiente facilitado por los vientos polares. Además, destaca por su compromiso con la sostenibilidad al obtener una porción significativa de su energía a partir de fuentes renovables, marcando así un enfoque innovador que maximiza la eficiencia y minimiza el impacto ambiental de sus operaciones.

El desafío de garantizar un suministro sostenible de energía eléctrica es una preocupación generalizada. Los centros de datos a gran escala se establecen en regiones donde la obtención de energía limpia y renovable es económicamente viable. Pero no son los únicos factores para considerar. Además de la disponibilidad de energía, es esencial estar cerca de la base de clientes, contar con una fuerza laboral capacitada, aprovechar un clima favorable y, al mismo tiempo, minimizar la exposición a desastres naturales como huracanes y terremotos, entre otros temas a observar. La estabilidad de las políticas del país anfitrión y su disposición a mantener políticas favorables también son esenciales, al igual que la capacidad para garantizar la seguridad física del centro de datos.

Este conjunto complejo de condiciones determina la elección estratégica del emplazamiento para los grandes centros de datos, fusionando consideraciones prácticas, ambientales, logísticas y políticas.

El otro factor clave en los centros de cómputo tiene que ver con la velocidad a la que se puede acceder a sus datos. Y esto no tiene que ver tanto con su infraestructura interna, sino con la

posibilidad de que los datos recorran lo más rápido posible las distancias que separan al centro de los usuarios que los consuman.

Ahora que comprendemos que “la nube” no está en el cielo y que es importante la velocidad de acceso a los datos, hay que destacar que su acceso no se lleva a cabo mediante satélites. Si bien estos forman parte de la vasta red de medios de comunicación utilizados, no es la principal. Sucede que se necesitan transferir datos a alta velocidad y, a pesar de que los satélites ofrecen una ventaja al proporcionar cobertura global, sus velocidades finales son sensiblemente inferior a la de otras tecnologías, como la fibra óptica.

La velocidad de transferencia de las comunicaciones satelitales está influenciada por diversos factores, como el tipo de satélite, la tecnología utilizada, la frecuencia de transmisión, las condiciones climáticas, entre otros aspectos del diseño de la red satelital. La latencia, que representa el tiempo que la información tarda en viajar desde la Tierra al satélite y viceversa, constituye uno de los mayores desafíos en cuanto a la velocidad de la red. Aunque las velocidades han mejorado con el tiempo, las conexiones satelitales suelen ser la opción elegida solo cuando no hay alternativas terrestres disponibles.

En términos generales, los nodos principales de internet se conectan a través de cables de fibra óptica. Estos cables transmiten datos a la velocidad de la luz y cuentan con un amplio ancho de banda, que representa la cantidad de datos simultáneos que pueden viajar por el cable.

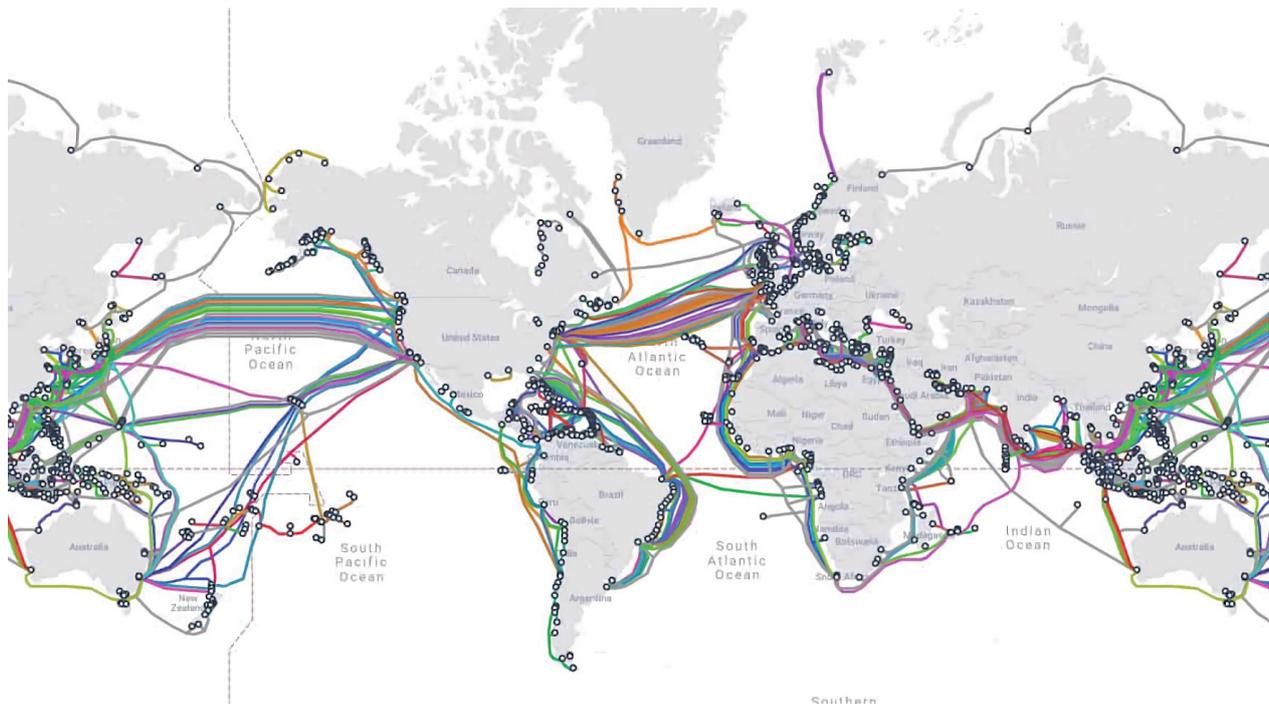
Todos los continentes están interconectados mediante una red de decenas de cables de fibra óptica tendidos en el fondo de los océanos. Más del 90% del tráfico de internet viaja por estos cables. Por supuesto, también existe una extensa infraestructura de cables terrestres que la complementan. Las mejores rutas para los datos es seleccionadas de manera inteligente, en función de la menor congestión y la mayor rapidez.

Desde luego, estos cables se unen, al llegar a tierra con la infraestructura de cableado terrestre que tenga el país. Obviamente, cuanto mejor sea esta infraestructura local, mejor será la conectividad a internet.

Permanentemente las empresas agregan nuevos cables para satisfacer demandas crecientes. Por ejemplo, en el momento de escribir este libro, Google anuncio el tendido del cable Humboldt, el primero en conectar Sudamérica con Asia a través del océano Pacífico.

En la web: [Submarine Cable Map](#) puede recorrerse una versión interactiva y actualizada de los cables submarinos actualmente en uso.

Y en la siguiente imagen, se puede observar una imagen de ellos:



**Figura 31:** Mapa de los cables submarinos de internet.

En nuestro país, los cables que nos conectan con el mundo llegan a lo que se denomina una “zona de amarre” que está ubicada en la localidad de Las Toninas, localidad balnearia ubicada a 337 kilómetros de Buenos Aires, cerca de San Clemente del Tuyú.

Al trazarla en el mapa, se sitúa en el Cabo San Antonio, marcando el extremo sur de la Bahía de Samborombón y el inicio del litoral marítimo argentino. Esta posición la coloca como el punto más al este y al norte de nuestra costa marítima. Gracias a su ubicación geográfica privilegiada y la configuración de sus costas, Las Toninas se erige como un enclave estratégico para la interconexión de cables submarinos.

Desde este punto, una extensa red de fibra óptica<sup>114</sup> de Arsat, que abarca 32.000 kilómetros y se complementa con numerosas redes subsidiarias, se encarga de distribuir servicios de internet y comunicaciones de alta velocidad al resto del país.



**Figura 32:** Ubicación de Las Toninas

<sup>114</sup> Red Argentina de Fibra Óptica: <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/telecomunicaciones-y-conectividad/conectar/red-federal-de-fibra-optica>

## El tamaño de la nube

Bueno, ahora que ya sabemos que la nube no es otra cosa que una enorme cantidad de discos rígidos y otros medios de almacenamiento distribuidos por el mundo, donde se almacenan los datos de internet, tratemos de determinar qué tan grande es.

Verdaderamente, y si bien hay estimaciones, es imposible determinar cuántos datos hay hoy almacenados. Y aunque pudiéramos hacerlo, es un dato tan volátil que cambia a cada rato. Cada palabra que se agrega a este libro termina en la nube. Cada foto que se saca por el celular también. Cada mensaje o audio de WhatsApp, cada twit, cada dato que se captura una empresa...La nube es gigante y está en constante crecimiento. Casi podríamos decir que es infinita.

Una de las formas que tenemos para imaginar el tamaño de los datos en internet puede ser analizando que es lo que pasa en 1 solo minuto en la red y cuantas interacciones generan algunos, y solo algunos, de los servicios más populares.

La siguiente imagen ilustra el punto:

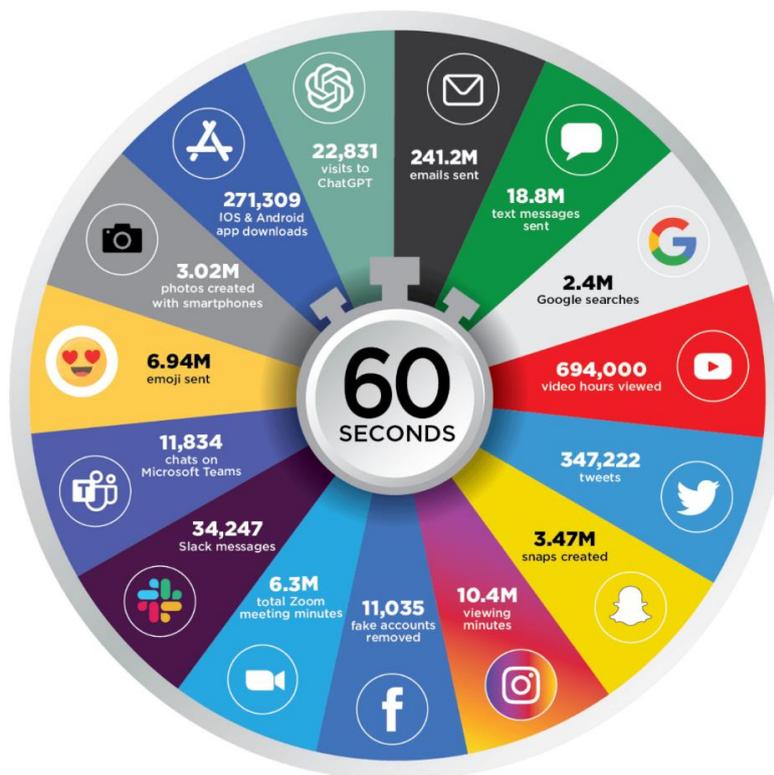


Figura 33: ¿Qué ocurre en internet en cada minuto?

El volumen de datos que se transfieren entre los servidores es inimaginable. A una calidad de HD de 720p, una hora de video almacenada en YouTube ocupa 2Gb. Es decir que las casi 700 mil horas que se ven por segundo implican transferir 1.400 terabytes por segundo, solo en video.

Además, si cada foto sacada por celular ocupa, en promedio, 3Mb, los 3 millones de fotos implican que se agrega a la nube 9Tb de información por segundo solo en fotos. El crecimiento de la nube es monstruoso.

Según la compañía de análisis de datos Statista, la cantidad total de datos generados, capturados, copiados y consumidos en todo el mundo en 2022 fue de 97 zettabytes. Un zettabyte es un 1 seguido de 21 ceros de bytes, 1000 millones de terabytes o un billón de gigas.

La cantidad de información que puede almacenarse en la nube, particularmente en 100 zettabytes, es realmente impresionante y difícil de imaginar. Para proporcionar un contexto más tangible:

- Si consideramos que este libro ocupa más o menos de 10 megabytes, la capacidad de almacenamiento de 100 zettabytes podría contener la información equivalente a aproximadamente **10.000 billones de libros como este**. La biblioteca más grande del mundo, la del Congreso de los EE.UU. tiene “solamente” 170 millones.
- Una película de 2 horas, en full HD, ocupa, en promedio 4Gb. Es decir que la nube equivale a **25.000 millones** de películas. La cadena Blockbuster llegó a tener en su apogeo unas 50 millones de repartidas en sus locales en todo el mundo.
- Si se almacenara todo el contenido que permite guardar un celular de 6 G, sería posible resguardar **la información de 1,5 billones de celulares**, algo así como 200 celulares por persona.

Finalmente, hay que destacar que *nube* e *internet* se han tomado como sinónimos. Como explicamos, entendemos por nube entendemos al repositorio público de datos. Internet, por otro lado, comprende a toda la infraestructura. Desde los dispositivos físicos dedicados al almacenamiento, las complejas redes de comunicación que facilitan su transporte y los sistemas especializados que los administran.

Estamos inmersos en una inmensa red que conecta millones de dispositivos en todo el mundo, creando un tejido digital interconectado que impulsa la comunicación, el intercambio de información y la funcionalidad de numerosos servicios y aplicaciones.

## Gestión de datos locales versus datos remotos.

La gestión del almacenamiento y el acceso a los datos ha sido una de las principales inquietudes en el ámbito de la informática. Desde los primeros días, los altos costos de los medios de guarda, las velocidades de acceso a los datos y las capacidades de las redes de transmisión han presentado un dilema complejo para los fabricantes de computadoras y administradores de centros de cómputo.

Históricamente, el desafío estaba relacionado con la volatilidad y de los medios de almacenamiento. Desde siempre las opciones fueron dos:

- **Medios volátiles**, como los bancos de memoria RAM, veloces, pero también costosos y con capacidad limitada. Estos medios requieren estar conectados a una fuente de almacenamiento para mantener los datos.
- **Medios no volátiles**, como dispositivos magnéticos y ópticos (como cintas magnéticas, discos rígidos, CDs o DVDs) con mucha más capacidad de almacenamiento y mucho más económicos. No pierden su contenido al desconectarse, pero el acceso a los datos es significativamente más lento que los anteriores.

Los procesadores no pueden operar directamente con discos rígidos. Los procesadores centrales son mucho más rápidos que acceso al disco. De nada sirve tener chips cada vez más potentes y veloces si deben esperar por los datos que proceden de un medio de muy baja velocidad comparada.

Por lo tanto, es necesario transferir datos del disco a una memoria de alta velocidad volátil, como la memoria RAM, mediante canales o "buses" de datos internos que permiten transmitir grandes volúmenes de información a alta velocidad. Una vez procesados los datos, se vuelven a almacenar en un dispositivo de almacenamiento no volátil para su conservación.

Cuanto más datos se puedan almacenar en la RAM, más rápido será el proceso. A medida que estas fueron bajando de precio y aumentando su capacidad, empezó a ser posible mantener toda una base de datos en memoria. Los discos de estado sólido o SSD, que tienen una velocidad similar a las memorias RAM también ayudaron pensar la lógica de almacenamiento de modos diferentes<sup>115</sup>.

Pero ¿qué pasa cuando los datos tienen que ser compartidos y están alojados remotamente, incluso fuera del edificio?

Las redes locales y las potencias de los servidores permitían conectar equipos localmente y acceder sin demoras a la información centralizada. Pero, inicialmente, alojar datos en internet no era un opción. La baja velocidad de las primeras conexiones por coaxial o redes telefónicas limitaban significativamente la capacidad de acceder a datos no alojados localmente.

Estos desafíos fueron mejorando con el tiempo y de manera más acelerada en los últimos años. Gracias a las conexiones de alta velocidad mediante tendidos de fibra óptica y más cantidad de rutas disponibles, en pocos años, internet logró multiplicar por mil la velocidad de conexión. Estamos en

---

<sup>115</sup> Los pendrives y discos externos son memorias no volátiles de alta velocidad. Pero esta velocidad en parte se pierde por el bus USB al que se conectan, mucho más lento que los de la placa madre. Una vez más, los protocolos USB fueron duplicando su velocidad con el tiempo.

un punto en el que prácticamente los usuarios no perciben demoras al acceder al servidor de la empresa o a un datacenter alojado en extremo opuesto del mundo, en comparación con los datos guardados en su propia PC. Disfrutamos de series en plataformas como Netflix que pueden estar almacenadas a miles de kilómetros de distancia, y la experiencia es tan fluida como si tuviéramos los contenidos guardados en nuestro dispositivo.

Con la resolución de los problemas relacionados con costos, capacidades de almacenamiento, velocidad de transmisión y volatilidad, surgió una nueva dimensión: la conveniencia. El problema dejó de ser puramente técnico y pasó a un plano diferente, donde el usuario podía decidir dónde almacenar sus datos en función de otras variables.

Esta situación plantea la cuestión fundamental: ¿dónde deben particulares y empresas almacenar sus datos? Desde ya hace mucho tiempo se sabe que almacenar la información corporativa en un servidor central presenta innumerables ventajas respecto de que cada usuario guarde la información en su propia computadora. Para empezar, almacenarlos localmente impide que la información pueda ser compartida con otros empleados. Pero, además, se dificulta la custodia y resguardo de sus datos. Como contrapartida, construir y administrar centros de datos es costoso.

Qué pasa si, en lugar de guardar los datos localmente se los almacena en servidores remotos, administrados por organizaciones profesionales de la talla de Google, Amazon o Microsoft, que nos brindan este servicio por un costo mensual que suele ser muchísimo menor al costo de mantener y operar infraestructura informática local. Una vez más, hay que analizar beneficios y costos.

Beneficios de almacenamiento local:

- **Control total:** El almacenamiento local otorga un control completo sobre la gestión, seguridad y privacidad de los datos. Las empresas y particulares tienen la capacidad de implementar medidas de seguridad personalizadas según sus necesidades y regulaciones específicas.
- **Acceso inmediato:** La información almacenada localmente se encuentra disponible de manera inmediata, sin depender de la velocidad de conexión a internet ni de proveedores externos. Esto asegura un acceso rápido y eficiente a los datos. Si bien como hemos indicado las velocidades de conexión actuales son comparables con redes locales, hay casos de sistemas críticos o de múltiples conexiones simultáneas donde las diferencias pueden ser notorias. Por ejemplo, robots o sistemas autónomos que analizan información de decenas de sensores para tomar decisiones críticas en milisegundos necesitan tener datos locales para operar.
- **Independencia de conexión:** No se requiere una conexión constante a internet para acceder a los datos almacenados localmente, lo que resulta importante en situaciones donde la conectividad puede ser intermitente o no estar garantizada. También se adquiere independencia de los potenciales problemas del proveedor del servicio de internet.

Desventajas de almacenamiento local:

- **Limitación geográfica:** Los datos almacenados localmente solo se pueden acceder estando en ese equipo. Si mantenemos nuestros archivos en nuestra PC, solo podremos acceder cuando estemos frente a ella.

- **Limitaciones de escala:** El almacenamiento local puede tener limitaciones en cuanto a la capacidad de escalabilidad, lo que puede suponer un desafío para las empresas que experimentan un rápido crecimiento en la cantidad de datos o picos de consumo.
- **Costos:** Mantener, operar y asegurar un centro de datos local implica costos significativos. Los gastos asociados con la infraestructura, la energía, la refrigeración, las medidas de seguridad, el licenciamiento del software y el personal técnico necesario pueden resultar muy onerosos para las organizaciones.

Beneficios de almacenar los datos en la nube:

- **Accesibilidad global:** Los datos almacenados en la nube son accesibles desde cualquier lugar del mundo. Si una empresa opta por un servidor central conectado a internet o utiliza servicios de almacenamiento en la nube, los datos pueden ser recuperados desde cualquier dispositivo conectado a internet. Esto facilita el acceso remoto y la colaboración, brindando flexibilidad a empleados y clientes.
- **Escalabilidad:** Los servicios en la nube ofrecen una escalabilidad eficiente. Esto permite adaptarse fácilmente a cambios en la cantidad de datos o a necesidades empresariales en constante evolución. Incluso se pueden contar servicios especiales para momentos de alta demanda, por ejemplo, para eventos masivos o ferias, que se discontinúan fácilmente cuando ya no son necesarios.
- **Tercerización de la seguridad y la operación:** Los datacenters de almacenamiento en la nube son operados por organizaciones especializadas en servicios de almacenamiento. Al externalizar esta función, las empresas se benefician de la experiencia de profesionales en seguridad y gestión de datos. Los altos costos asociados se distribuyen entre numerosos clientes, garantizando una infraestructura segura y confiable.
- **Respaldos automáticos:** Muchos proveedores de servicios en la nube ofrecen funciones automáticas de respaldo. Esto reduce significativamente los tiempos y costos asociados con el backup y se disminuye significativamente el riesgo de pérdida de datos. Los respaldos automáticos garantizan la integridad de la información. Incluso se proveen estrategias de recuperación ante desastres.

Desventajas del almacenamiento remoto:

- **Dependencia de conexión:** Se requiere una conexión a internet constante para acceder a los datos almacenados en la nube, lo que puede ser una limitación en áreas con conectividad limitada. En los casos que lo ameriten, las empresas pueden contratar enlaces alternativos, con vías de acceso diferentes, para poder seguir accediendo a la información aun en los casos de corte en la vía principal.
- **Posibles problemas de seguridad y privacidad:** Aunque los proveedores de servicios en la nube implementan medidas de seguridad robustas, algunas empresas pueden tener preocupaciones sobre la seguridad de sus datos almacenados fuera de sus instalaciones.

Es importante destacar que los datos y los equipos permanentemente conectados a internet son susceptibles de ser atacados externamente, ya sea en búsqueda de poder acceder a ellos sin autorización o a impedir que los usuarios legítimos puedan hacerlo.

- **Costos a largo plazo:** Aunque el modelo de pago por uso puede ser rentable inicialmente. A largo plazo, los costos de almacenamiento en la nube pueden incrementarse significativamente, especialmente a medida que crece la cantidad de datos almacenados.
- **Pagos en moneda extranjera:** La mayoría de los servicios de almacenamiento aplican sus tarifas en dólares. Aunque estos montos generalmente son moderados para usuarios individuales o pequeñas empresas, en el contexto de organizaciones más grandes con una alta demanda de espacio y servicios en la nube, estos costos dolarizados pueden convertirse en un obstáculo significativo en caso de una marcada devaluación de la moneda local.
- **Incumplimiento de leyes.** Muchos países, incluyendo Argentina, cuentan con leyes que regulan la protección de los datos personales almacenados por empresas y organismos públicos. Sin embargo, surge una pregunta cuando los datos están alojados en servidores extranjeros, con políticas diferentes: ¿Cómo podemos conocer la ubicación de nuestros correos electrónicos, fotos o archivos, y saber si las leyes de esos países son compatibles con las leyes locales?

En Estados Unidos, por ejemplo, el FBI tiene legalmente acceso a la información almacenada en los datacenters ubicados en su territorio, siempre y cuando se cumplan ciertas circunstancias específicas.

Cuando contratamos servicios de almacenamiento en la nube, se vuelve imperativo verificar que las políticas del proveedor cumplan con las normativas locales. Esta precaución es esencial para garantizar la protección adecuada de los datos personales. La falta de alineación podría exponer a la empresa a riesgos legales.

Algunas empresas de almacenamiento, como Microsoft, permiten firmar contratos bajo legislación local, que asegure que los datos estén alojados solamente en servidores que cumplan con la ley argentina.

En síntesis, la elección del lugar para almacenar datos dependerá de los requisitos específicos de cada empresa o usuario individual. Naturalmente, también es factible explorar soluciones híbridas, donde parte de la información se guarda y accede localmente, mientras que otra parte se encuentra en la nube.

Otra opción son las soluciones duales, como las ofrecidas por Microsoft OneDrive o Google Drive, donde los archivos se almacenan tanto de manera local como en la nube, con sincronización instantánea entre diferentes dispositivos locales.

Este enfoque dual permite, por ejemplo, trabajar de manera fluida desde el teléfono móvil, la computadora de la oficina, la de casa o colaborar con otros usuarios. Los datos se mantienen siempre actualizados y almacenados tanto localmente como en la nube. En caso de interrupciones de conexión, es posible continuar trabajando con los datos locales, los cuales se sincronizarán automáticamente una vez que se restablezca la conexión a la red.

## Computación en la nube

En sus inicios, en la década de los 90, cuando la web<sup>116</sup> se abrió al público, los sitios de esta web consistían principalmente en páginas HTML estáticas. Estas páginas no se actualizaban dinámicamente y no respondían a la interacción del usuario. En ese contexto, los usuarios estaban mayormente limitados a consumir contenido, sin participar activamente en la experiencia. La información fluía principalmente desde los creadores de sitios web hacia los usuarios, con escasas oportunidades para que estos últimos proporcionaran comentarios o interactuaran entre sí.

No obstante, a medida que las conexiones a internet se volvieron más rápidas, los navegadores adquirieron mayor potencia y los lenguajes de programación mejoraron sus capacidades, la web experimentó una transformación significativa. Los usuarios pudieron interactuar de formas más variadas y dinámicas. Surgieron oportunidades para generar y compartir contenido a través de foros y redes sociales. Internet se volvió interactiva y poderosa, llegando al punto en que es posible operar aplicaciones completas directamente desde un navegador web.

Esta evolución no solo fue técnica, sino un cambio total de paradigma. Permitió que los usuarios compartan contenido a través de blogs y redes sociales, a la vez que también permitió que los desarrolladores pudieran programar sistemas completos que funcionaran desde el navegador, sin necesidad de instalaciones locales. Como ejemplo, hace no mucho tiempo necesitábamos instalar en nuestra PC un software para leer el correo. Descargábamos los mensajes de internet, pero que almacenábamos y gestionábamos localmente. Hoy en día, leemos, creamos y administramos nuestro correo en línea.

El escenario también cambió radicalmente en el ámbito de las aplicaciones informáticas. Mientras que en los 90<sup>117</sup>, Microsoft lanzó su exitosa suite Office que requería instalación en cada PC, el corazón de Office 365 hoy reside en internet. Aunque aún se mantiene la opción de descargarla y usarla sin conexión, también es posible acceder a ella como un servicio web desde cualquier dispositivo conectado que cuente con un navegador web. Buena parte de las aplicaciones que descargamos en nuestro teléfono no son otra cosa que el acceso a sistemas que los proveedores alojan en sus servidores.

---

<sup>116</sup> Aunque comúnmente se utilizan los términos "Internet" y "Web" de manera intercambiable, en realidad, no son sinónimos. Internet es una vasta infraestructura de computadoras conectadas entre sí que posibilita una amplia gama de servicios, como correo electrónico, mensajería instantánea, streaming, transferencia de archivos, entre otros.

La World Wide Web, o simplemente la Web, es solo uno de los numerosos servicios que ofrece internet y se compone de una serie de documentos interconectados. Estos documentos, que inicialmente eran texto con formato básico, han evolucionado hacia aplicaciones complejas que van desde la simple visualización desde este libro hasta la gestión de operaciones bancarias en línea.

<sup>117</sup> Microsoft Office fue lanzado al mercado en agosto de 1989. La versión inicial, Office 1.0, revolucionó al reunir en un solo paquete y a través de una única instalación el procesador de textos, la hoja de cálculo y el software de presentaciones. Aunque Word, Excel y PowerPoint ya existían como aplicaciones independientes, la comercialización conjunta de estas herramientas marcó la creación de una nueva categoría de software: la suite de oficina.

Esta innovación cambió la forma en que las personas abordaban las tareas de productividad. A lo largo del tiempo, la suite de Office siguió evolucionando, integrando nuevas aplicaciones como la base de datos Access y el editor de maquetación y publicaciones Publisher. Este conjunto de herramientas se convirtió en uno de los programas de software más utilizados e influyentes de la historia, desempeñando un papel central en la informática tanto a nivel empresarial como personal.

Esta tendencia también se ha extendido al ámbito empresarial, donde las aplicaciones corporativas han adoptado un enfoque similar. Ahora, sistemas como la gestión de sueldos o la facturación pueden ser accedidos directamente a través del navegador web. Tanto los datos como la aplicación en sí misma residen y se ejecutan en la nube, permitiendo un acceso más flexible para los usuarios.

La **computación en la nube** y el **software como servicio** se han convertido en elementos fundamentales y duraderos en este nuevo panorama. Este cambio no solo ha simplificado el acceso y la gestión de aplicaciones, sino que también ha democratizado el uso de herramientas que anteriormente requerían instalaciones y configuraciones complejas, permitiendo a los usuarios aprovechar las ventajas de la tecnología de manera más accesible y eficiente, aun cuando no cuenten con conocimientos específicos en gestión de equipos e instalación de software.

La computación en la nube, o simplemente la nube, como dijimos, es un modelo en el que los servidores, las redes, el almacenamiento, las herramientas de desarrollo e incluso las aplicaciones se habilitan a través de internet. En otras palabras, en lugar de tener que construir centros de cómputos, se alquilan servicios de proveedores de infraestructura de internet. Y en lugar de tener que instalar software en cada una de las computadoras del personal, estos acceden a aplicaciones en línea mediante un navegador.

Como hemos explicado, la nube no es otra cosa que un centro de datos que brinda información y servicios a usuarios remotos. Este centro de cómputos por lo general es público, pero nada impide que una empresa construya el suyo propio. Aparecen entonces 3 alternativas de nubes:

- **Nubes públicas:** En este modelo, los datos y servicios se encuentran alojados en proveedores externos que ofrecen recursos de procesamiento y almacenamiento a través de internet. Esto posibilita que las empresas accedan a recursos compartidos bajo demanda, adaptándose a sus requisitos y objetivos comerciales.

La infraestructura de estos proveedores, gestionada por gigantes tecnológicos como Amazon, Microsoft o Google, destaca por su eficiencia y seguridad, siguiendo las mejores prácticas y utilizando equipos de última generación.

Los considerables costos asociados a esta nube, que incluyen la administración de los grandes centros de datos mencionados anteriormente y el uso de la red de comunicaciones, son sustentados por millones de usuarios. Este enfoque se traduce en beneficios significativos para las organizaciones más pequeñas, ya que pueden acceder a servicios de alta calidad a un costo accesible, aprovechando la escala y eficiencia económica de estos proveedores a gran escala.

- **Nubes privadas:** En este escenario, una sola organización compila, administra y es dueña de su propia nube, alojada de forma privada en sus propios centros de datos locales. Las nubes privadas ofrecen un mayor nivel de control, seguridad y gestión de datos. Permiten que los usuarios internos se beneficien de un conjunto compartido de recursos, facilitando compartir archivos almacenados de manera centralizada.

Sin embargo, esta autonomía implica que la organización debe asumir la totalidad de los costos asociados con la administración del centro de cómputo, que incluyen aspectos como la ciberseguridad, las políticas de respaldo y recuperación ante desastres, así como el control de la seguridad física.

- **Nubes híbridas:** Este modelo combina características de las nubes públicas y privadas. Permite a las empresas mantener determinados datos y servicios en los servidores locales, al tiempo que contratan los servicios de nube pública para aquellas operaciones que crean convenientes. Esta combinación brinda la flexibilidad de aprovechar los beneficios de la nube pública y, al mismo tiempo, mantener el control sobre datos sensibles o servicios que requieren capacidades o normas de privacidad no brindadas por las nubes públicas.

No solo es una cuestión de donde están físicamente los datos y los programas, también cambia la forma en que se comercializa el software. Ya no es necesario adquirir aplicativos para instalarlos en las computadoras locales ni bases de datos para utilizarlas centralizadamente en el centro de cómputo. Así como consumimos series o películas como un servicio proporcionado por una plataforma, también podemos acceder y utilizar el software como un servicio ofrecido desde la nube por un proveedor. Aquí, las tres principales alternativas son:

- **Software como Servicio (SaaS):** En este modelo, el software se ejecuta en un servidor remoto y se accede a través de internet. Los usuarios no necesitan instalar ni mantener el software en sus propios equipos, ya que todo el procesamiento y almacenamiento se gestionan en la nube. El proveedor del servicio del software es el que se ocupa del mantenimiento y actualizaciones y de la privacidad de los datos.
- **Plataforma como Servicio (PaaS):** Este es un entorno en la nube integral que abarca todo lo necesario para que los desarrolladores creen, ejecuten y gestionen aplicaciones, desde servidores y sistemas operativos hasta redes, almacenamiento, herramientas y más. Permite a los desarrolladores concentrarse en la creación y operación de software sin tener que preocuparse por la infraestructura subyacente, como mantener actualizado el sistema operativo o los sistemas de protección y seguridad.
- **Infraestructura como Servicio (IaaS):** Este modelo implica el alquiler de recursos informáticos, como servidores, almacenamiento y redes. Ofrece a los usuarios flexibilidad para gestionar y configurar su propia infraestructura, permitiéndoles adaptarla según sus necesidades específicas.

En síntesis, la computación en la nube revoluciona la entrega de servicios de tecnología de la información al proporcionar acceso remoto a recursos informáticos esenciales como almacenamiento, procesamiento y software a través de internet. Esta transformación no solo beneficia a los usuarios individuales, sino que también presenta ventajas significativas para las organizaciones.

Algunas de las ventajas para los usuarios son:

- **Acceso remoto:** Los usuarios pueden acceder a sus datos y aplicaciones desde cualquier lugar y dispositivo con conexión a internet, ofreciendo flexibilidad y movilidad.
- **Escalabilidad:** La capacidad de ajustar recursos según las necesidades cambiantes permite a los usuarios evitar inversiones significativas por adelantado y adaptarse fácilmente a los requerimientos del momento.

- **Actualizaciones automáticas:** Las actualizaciones de software son manejadas automáticamente por el proveedor de la nube, asegurando se utilicen las versiones más recientes.
- **Colaboración en tiempo real:** El utilizar servicios de ofimática en la nube, como el Office 365, facilita la colaboración en proyectos al permitir a varios usuarios trabajar y editar documentos simultáneamente.

Las organizaciones también encuentran ventajas entre las que podemos enumerar:

- **Reducción de costos:** Evita la inversión en infraestructura física y reduce los costos operativos al pagar solo por los recursos utilizados.
- **Trabajo remoto:** La posibilidad de acceder a datos y sistemas alojados en la nube permite el trabajo a distancia de sus empleados. Por supuesto que ciertos datos y accesos requieren medidas especiales de seguridad para validar accesos, pero esto es perfectamente factible mediante, por ejemplo, VPN o redes privadas virtuales <sup>118</sup>.
- **Escalabilidad empresarial:** Permite a las compañías expandirse o contraerse según las demandas del negocio, optimizando la eficiencia y la gestión de recursos.
- **Menor exigencia de hardware:** Históricamente, el avance del software ha estado acompañado por crecientes demandas de hardware. Las nuevas aplicaciones solían requerir más espacio en disco, mayor capacidad de memoria y un poder de procesamiento superior, en comparación con sus predecesoras.

Sin embargo, con la migración hacia la computación en la nube, las exigencias locales de hardware disminuyen significativamente. Aunque el consumo de datos a través de internet puede aumentar, no se necesita la actualización constante del hardware local, ya que en la PC solo se necesita que corra un navegador de internet.

Esto permite a las empresas y usuarios aprovechar las capacidades de software más recientes sin la necesidad de realizar inversiones frecuentes en la actualización de hardware. La responsabilidad de mantener y actualizar la infraestructura física recae en los proveedores de servicios en la nube, liberando a los usuarios de la carga de mantener un hardware local avanzado y costoso.

- **Enfoque en el “Core Business”:** Libera a las empresas de la gestión técnica, permitiéndoles centrarse en su negocio principal y en la innovación, despreocupándose de atender cuestiones tecnológicas complejas.

---

<sup>118</sup> Las VPN, o Redes Privadas Virtuales en español, son herramientas tecnológicas que establecen una conexión segura y cifrada entre dos puntos a través de internet. De este modo permiten conectar la computadora de un usuario remoto con un servidor en la oficina, sin que esto implique un potencial riesgo para la organización. A los efectos de la seguridad, para la organización es como si el usuario estuviera conectado desde su puesto físico de trabajo en la oficina de la empresa.

- **Seguridad y confiabilidad:** Los proveedores de nube suelen ofrecer altos estándares de seguridad y confiabilidad, con copias de seguridad automáticas y medidas de protección ante desastres, entre otras. Si bien las organizaciones quedan liberadas de preocuparse de los backups diarios, siempre deben tenerse copias locales de todos los datos para hacer frente a situaciones extremas<sup>119</sup>.
- **Acceso a tecnologías avanzadas:** Facilita el acceso a tecnologías avanzadas como inteligencia artificial, análisis de datos y aprendizaje automático, que de otra manera podrían ser costosas o difíciles de implementar localmente.

---

<sup>119</sup> Megaupload, fundado por Kim Dotcom en Hong Kong el 21 de marzo de 2005, fue un sitio web de servicio de alojamiento de archivos. Aunque no tenía las características de las nubes actuales, proporcionaba grandes capacidades de almacenamiento con servicios gratuitos y premium. Hacia 2008, Megaupload contaba con 10 millones de visitas.

Sin embargo, el problema radicó en que se utilizó de manera extrema para la piratería de software, música, películas y también para el intercambio de material pornográfico. El 19 de enero de 2012, el FBI cerró Megaupload en una operación policial, alegando que el sitio facilitaba a sus usuarios cometer actos de infracción de derechos de autor sin restricciones.

A pesar de las promesas de su fundador y los múltiples procesos judiciales que enfrentó, la red nunca volvió a estar operativa. La mayoría de los usuarios perdió todo el contenido que alojaban, incluso aquellos que utilizaban la plataforma de manera legal.

Este caso paradigmático ilustra la necesidad de no confiar en exceso en la nube y la importancia de considerar cuidadosamente dónde almacenamos nuestros datos.

## Repatriación o cloud repatriation.

Desde ciertos ángulos, la computación en la nube guarda similitudes con los procesos de externalización (outsourcing) que surgieron a principios de la década de los 90. En aquel entonces, las empresas empezaron a subcontratar servicios, incluidos los de tecnologías de la información, a compañías especializadas, para concentrarse en sus actividades principales. Esta estrategia inicialmente trajo consigo importantes beneficios, transformando costos fijos en variables y optimizando procesos, especialmente en el desarrollo y la operación de software.

Sin embargo, hacia finales de la década, muchas organizaciones comenzaron a replantearse esta estrategia. Los costos asociados crecían constantemente, la seguridad de los datos no siempre estaba garantizada, los sistemas no evolucionaban al ritmo de la empresa y los proveedores experimentaban cada vez más problemas y cortes en el servicio, incluyendo problemas de conectividad. Como resultado, numerosas compañías optaron por retomar el control directo de sus operaciones.

Este movimiento de ida y vuelta está teniendo su correlato también en lo que respecta a la computación en la nube. Según un estudio de 451 Research<sup>120</sup>, durante el año 2022 el 54% de las empresas encuestadas había movido al menos parte de sus operaciones en la nube de vuelta hacia servidores locales.

Los costos asociados se vuelven más significativos a medida que la operación alcanza una mayor escala. Además, la seguridad y el cumplimiento normativo en términos de privacidad y protección de datos críticos no siempre están garantizados en este entorno. Los cortes de servicio también aumentan en frecuencia, particularmente cuando se transfieren volúmenes crecientes de datos y se enfrentan problemas de conectividad con los proveedores de internet.

También hay que tener en cuenta que las empresas tienen una influencia limitada en las políticas de los administradores de la nube, lo que las deja sujetas a las decisiones de estas corporaciones.

La migración a la nube requiere una planificación minuciosa, al igual que una eventual repatriación. Esto implica no solo la reconstrucción de la infraestructura informática, con sus costos asociados de hardware, licenciamiento y personal, sino también una revisión cuidadosa de qué operaciones y datos deben ser migrados. Teniendo en cuenta, además, que las limitaciones inherentes a las soluciones de nube pública pueden no ser resueltas fácilmente con infraestructura privada.

A pesar de estos desafíos, la nube sigue ofreciendo ventajas significativas y no utilizarla en absoluto no es una opción. Aunque algunos proveedores de servicios en la nube puedan aprovechar la coyuntura para aumentar precios o establecer cláusulas desfavorables, el movimiento hacia la nube sigue siendo una decisión lógica basada en argumentos válidos.

Las estrategias mixtas, donde se migran parte de los servicios mientras otros permanecen localmente, a menudo representan una alternativa viable.

Finalmente, es importante recordar que lo que funciona para una empresa puede no ser la mejor solución para otra en el complejo mundo de la tecnología.

---

<sup>120</sup> <https://blog.451alliance.com/cloud-repatriation-the-who-the-where-the-why/>

## Internet de las Cosas – (IoT)

El concepto es sencillo: conectar objetos cotidianos a internet. El potencial es inmenso: convertir objetos comunes en dispositivos inteligentes, con los que podemos interactuar.

En esencia, internet de las Cosas (IoT - internet of Things) radica en la integración de una variedad de sensores en objetos de uso cotidiano. Estos, una vez conectados, forman una red de dispositivos capaces de comunicarse entre sí y compartir información en tiempo real, todo ello sin requerir la intervención humana.

La conexión entre los dispositivos no necesariamente debe realizarse por internet. Pueden usarse redes de distinto tipo, incluyendo conexiones por redes inalámbricas o de celular. El término Internet de las Cosas, en el sentido estricto, es incorrecto, aunque se utiliza de modo genérico porque, aun cuando haya conexiones locales, finalmente los datos se comparten por la red global.

Además, esta red puede estar acompañada por sistemas informáticos que analizan los datos recopilados y toman acciones de manera autónoma o se comunican con los usuarios mediante mensajes y alertas para que estos actúen en consecuencia.

Gracias a la disponibilidad de chips mucho más potentes, pequeños y económicos, y a las redes de comunicación de gran ancho de banda, hoy en día contamos con miles de millones de dispositivos conectados a internet. Desde cepillos de dientes con sensores de presión y cronómetros que indican al usuario la efectividad de su cepillado; heladeras inteligentes que nos alertan cuando falta leche; cinturones de seguridad que evalúan nuestros signos vitales después de un accidente y, en caso necesario, contactan automáticamente a servicios de asistencia médica sin requerir intervención del accidentado; hasta cafeteras que preparan el café unos minutos antes de que suene el despertador del celular.

En la actualidad, existen más de 7 mil millones de dispositivos conectados, y se prevé que este número aumente a 10 mil millones para el año 2025. En los últimos años, el internet de las Cosas (IoT) se ha consolidado como una de las tecnologías más influyentes del siglo XXI.

La idea de utilizar redes de sensores para obtener respuestas automáticas se ha aplicado desde la década de 1990. Sin embargo, varios factores han contribuido a hacer esta tecnología mucho más poderosa y accesible en la actualidad:

- **Acceso a sensores de bajo costo y bajo consumo de energía:** La disponibilidad de sensores asequibles y confiables ha permitido que la tecnología IoT sea accesible para un mayor número de fabricantes y aplicaciones. La miniaturización de los circuitos y chips permite contar con dispositivos que se puedan integrar fácilmente, aún en productos pequeños.
- **Conectividad:** La proliferación de diversos protocolos y redes (Ethernet<sup>121</sup>, redes Wi-Fi, redes Bluetooth, redes móviles 4G/5G, radiofrecuencia, entre otras) ha facilitado elegir, en

---

<sup>121</sup> Ethernet es una tecnología de red para conectar dispositivos a través de cables físicos, como cables de par trenzado o cables de fibra óptica.

cada caso, la mejor forma de conexión de los sensores. Cada tecnología de conexión representa ventajas velocidad y consumo energético, según su uso específico.

- **Plataformas de informática en la nube:** El aumento en la disponibilidad de plataformas en la nube ha permitido a las empresas y consumidores acceder a la infraestructura necesaria para escalar y almacenar grandes volúmenes de datos, sin tener que construir costosos centros de procesamiento.
- **Avances en aprendizaje automático y análisis de datos:** Los dispositivos IoT generan una inmensa cantidad de datos a diario. No tendría sentido contar con estos datos si no fuera posible almacenarlos, analizarlos y descubrir patrones y relaciones significativas entre las entradas y las salidas. Gracias al desarrollo constante de técnicas de aprendizaje automático y el análisis de grandes volúmenes de datos, las empresas pueden tomar decisiones automatizadas basadas en la información recopilada. En las próximas páginas se ampliarán estos conceptos.
- **Integración de inteligencia artificial conversacional:** Los avances en redes neuronales han llevado el procesamiento del lenguaje natural (NLP) a dispositivos IoT. La inteligencia artificial conversacional permite a los dispositivos IoT, como los asistentes personales digitales, interactuar con los usuarios humanos mediante el lenguaje natural. Estos dispositivos, como el Echo de Amazon con Alexa o el HomePod de Apple con Siri, pueden reproducir música, controlar funciones del hogar y mantener conversaciones fluidas y naturales con los dueños de casa, como si estos asistentes fueran humanos.

Respecto de estos asistentes inteligentes, por ejemplo, es posible instalar varios en el hogar, de modo que cuando detecten la presencia de una persona en la habitación y comienzan a reproducir música, mientras que se apagan en las habitaciones desocupadas. El usuario tiene la opción de cambiar la música simplemente emitiendo una instrucción de voz. Asimismo, estos altavoces inteligentes pueden incluso ser capaces de captar el estado de ánimo del usuario, en función del análisis de su actividad diaria y los correos electrónicos que envió y, en función de ello, adecuar el ambiente para la ocasión. Si finalmente el usuario decide sentarse en el sofá y poner Netflix, el sistema puede apagar automáticamente la música y disminuir la iluminación del ambiente.

Del mismo modo pueden controlar la calefacción o el aire acondicionado del hogar, encendiéndolo en el momento que se detecta que el automóvil del dueño de casa está en camino.

Las cafeteras programables existen desde hace décadas, y permiten que el usuario difiera el encendido hasta la hora de levantarse. Pero las cafeteras inteligentes conectadas a la red pueden hacerlo simplemente viendo a qué hora se puso la alarma para despertarse. Incluso pueden anticiparse a dicha alarma si detectan antes movimiento en la casa. La automatización de los hogares se conoce como domótica<sup>122</sup>. En este sentido, es interesante mencionar que no estamos

---

<sup>122</sup> La automatización de la vivienda mediante dispositivos, sensores y sistemas de control forma parte del concepto denominado "domótica". La domótica se refiere a la aplicación de la tecnología en el hogar con el propósito de automatizar y controlar una variedad de funciones y sistemas, como iluminación, climatización, seguridad, entretenimiento, gestión energética y otros aspectos de la vida diaria.

En un sistema domótico, los dispositivos y sensores pueden comunicarse entre sí y con una unidad central de control, que generalmente se controla a través de una aplicación móvil o una interfaz de usuario en una computadora. Esto permite a los propietarios de viviendas gestionar y personalizar diversas funciones de su hogar de manera eficiente y conveniente.

hablando necesariamente de comprar electrodomésticos o luces inteligentes, sino de dispositivos que permiten automatizar los artefactos comunes que hoy ya disponemos.

En el contexto empresarial, la aplicación de servicios de estos servicios tiene una amplia gama de aplicaciones.

Por ejemplo, durante años, se han utilizado sensores de humo y de presencia para mejorar la seguridad en locales y depósitos. En la actualidad, es posible llevar esta seguridad un paso más allá mediante la conexión en red de estos sensores a través de internet. Esto permite que los dispositivos se comuniquen entre sí y activen otras funciones, como la iluminación, alarmas o hidrantes. Además, en caso de detectar una emergencia, pueden enviar alertas al personal encargado, mostrándole imágenes para que puedan supervisar la situación en tiempo real o llamar directamente a los bomberos.

## Ejemplos de uso

Internet de las Cosas no se limita únicamente a la domótica y cuestiones de seguridad. Las organizaciones pueden aprovecharlo en una amplia variedad de situaciones. A continuación, se mencionan algunos ejemplos destacados:

- **Recopilación de datos en tiempo real:** El IoT brinda a las empresas la capacidad de recopilar una gran cantidad de datos en tiempo real. Estos datos resultan invaluable para comprender mejor las operaciones internas, el comportamiento del cliente y las tendencias del mercado. Permite la toma de decisiones con una mayor información. Por ejemplo, se puede medir en todo momento la cantidad de gente que hay en un local o en un centro comercial para posteriormente analizar cuáles días y horarios son los de mayor concurrencia.
- **Personalización del servicio:** El IoT permite a las empresas personalizar sus servicios para satisfacer las necesidades individuales de los clientes. Por ejemplo, las empresas minoristas pueden utilizar sensores IoT para recopilar datos sobre los hábitos de compra de los clientes y ofrecer recomendaciones personalizadas. Esto se extiende, por ejemplo, al diseño de la disposición de productos en función de los recorridos más comunes de los usuarios en una supermercado, mejorando la experiencia de compra.
- **Mejora de la eficiencia:** El IoT contribuye a la automatización de procesos, la reducción de costos y el aumento de la productividad. Ejemplos incluyen la monitorización del estado de las máquinas en fábricas para prevenir el tiempo de inactividad, o el uso de sensores IoT en logística para rastrear envíos y optimizar la cadena de suministro. Además, permite a los usuarios seguir en tiempo real la ubicación de sus pedidos, como ocurre en aplicaciones de transporte o entrega de comida.
- **Mantenimiento preventivo:** El uso de sensores IoT en activos físicos, como máquinas, equipos, vehículos o edificios, permiten recopilar datos sobre el estado de estos, como la temperatura, la vibración y el desgaste. Estos datos se envían a una plataforma de análisis en la nube, que sugiere actuar preventivamente en el caso de que sea necesario.

- **Nuevos productos y servicios:** El IoT sirve como base para la creación de productos y servicios innovadores. Por ejemplo, las empresas de salud pueden utilizar sensores IoT para desarrollar dispositivos médicos conectados que recopilan datos sobre la salud de los pacientes y actúen autónomamente ante la posibilidad de una emergencia. En el sector del entretenimiento, los sensores IoT pueden utilizarse para crear experiencias inmersivas para los clientes.

Las aplicaciones de IoT también ofrecen beneficios significativos para las empresas minoristas. Estas aplicaciones permiten a las empresas administrar su inventario de manera más efectiva, mejorar la experiencia del cliente, optimizar la cadena de suministro y reducir los costos operativos.

Un ejemplo claro de cómo las empresas minoristas pueden beneficiarse de estas aplicaciones es el uso de estantes inteligentes, equipados con sensores de peso, que trabajan en conjunto con la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID)<sup>123</sup>. Estos sensores recopilan información sobre la cantidad de productos en los estantes y envían estos datos a una plataforma IoT. Esta plataforma supervisa automáticamente el inventario y puede generar alertas en tiempo real si los productos están a punto de agotarse. Pero, además, como las tarjetas RFID pueden contener información del producto, como su fecha de vencimiento, permitiendo alertar y que se retiren los productos próximos a vencer.

Otra estrategia en la misma línea es utilizar beacons para enviar ofertas y promociones personalizadas a los clientes, brindándoles una experiencia de compra atractiva y diferente. Los beacons son dispositivos pequeños que emiten señales Bluetooth a dispositivos móviles cercanos. Cuando un comprador tiene instalada una aplicación que detecta las señales emitidas (generalmente a unos pocos metros de distancia), su dispositivo móvil puede recibir estas señales y activar una acción específica, como enviar una notificación sobre una oferta en particular de un producto cercano. Incluso la alerta puede venir de negocio que se encuentra en la calle por la que transita el usuario. Esto permite una comunicación directa y personalizada con los clientes, lo que puede aumentar la participación y la satisfacción del cliente.

Una aplicación práctica de esta tecnología puede ser la identificación de productos específicos, como alimentos aptos para personas con celiaquía, colocando beacons en las góndolas. Estos alertarían a los usuarios interesados, facilitando así su búsqueda, y destacándolos por sobre los demás productos. El mismo caso serviría para artículos en oferta, o que forman parte de alguna promoción.

---

<sup>123</sup> La tecnología RFID (Identificación por Radiofrecuencia) es un sistema que utiliza ondas de radio para la identificación y rastreo de objetos, animales o personas. Consiste en etiquetas que contienen información específica y lectores (también llamados interrogadores) que se utilizan para capturar la información de las etiquetas. Las etiquetas RFID son dispositivos pequeños que pueden llevar información como un número de identificación único u otros datos específicos. Estas etiquetas pueden ser pasivas, lo que significa que no tienen una fuente de energía interna y se activan cuando son alcanzadas por una señal de radiofrecuencia del lector, o activas, lo que significa que tienen una fuente de energía propia y pueden transmitir datos de forma autónoma.

A diferencia de las etiquetas con códigos de barras comúnmente utilizadas en productos, las etiquetas RFID presentan ventajas notables. No requieren un contacto directo con el lector, lo que significa que pueden leerse a través de obstáculos, incluso si están dentro de una caja o si están sucias o deterioradas. Además, los lectores tienen la capacidad de leer múltiples etiquetas simultáneamente. Las etiquetas RFID ofrecen, además, la ventaja de poder almacenar más información que un simple código de barras, e incluso es posible actualizar la información contenida en ellas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las etiquetas RFID suelen ser más costosas tanto en lo que respecta a la etiqueta en sí como a la infraestructura necesaria para la lectura de estas etiquetas.

## El IoT y el campo.

La industria agropecuaria, por mencionar una de las tantas, experimentó una transformación significativa gracias a la adopción masiva de dispositivos de Internet de las Cosas. Los sensores IoT han demostrado ser herramientas extremadamente valiosas en la agricultura y la ganadería, ya que permiten una gestión más eficiente de los recursos y una supervisión precisa de los activos.

Aquí hay ejemplos de cómo se beneficia el campo de esta tecnología:

- **Riego inteligente:** La agricultura se beneficia enormemente de los sensores de humedad del suelo que forman parte de sistemas de riego inteligente. Estos sensores pueden monitorear constantemente las condiciones de la tierra y activar el riego de manera automática cuando es necesario. Esto no solo ahorra agua, un recurso crítico, sino que también mejora la calidad y el rendimiento de los cultivos, al proporcionar la humedad justa que la planta necesita.
- **Gestión de ganado:** En el seguimiento del ganado, mediante collares, chips, tarjetas para las orejas o bolos rumiales<sup>124</sup>, permiten a los ganaderos supervisar la ubicación y la salud de sus animales en tiempo real. Esto es especialmente valioso para prevenir la pérdida de ganado, controlar la salud del rebaño y garantizar que los animales reciban atención médica cuando sea necesario. Además, pueden identificar condiciones extremas, como temperaturas elevadas o falta de agua para beber.
- **Control de plagas y enfermedades:** Los sensores IoT también se utilizan para monitorear y controlar plagas y enfermedades en los cultivos. Pueden detectar signos tempranos de infestaciones y permitir una respuesta rápida y dirigida, lo que reduce la necesidad de pesticidas y mejora la sostenibilidad agrícola.
- **Optimización de la producción:** Los datos recopilados a través de sensores IoT pueden ayudar a los agricultores a tomar decisiones más informadas en la gestión de sus operaciones. Pueden optimizar la siembra, la fertilización y la cosecha en función de las condiciones del suelo y el monitoreo climático en tiempo real, lo que aumenta la eficiencia y reduce los costos.
- **Alambrados inteligentes:** La incorporación de sensores en los alambrados representa una solución avanzada para detectar intrusiones, animales que los crucen, o daños que puedan facilitar la fuga del ganado. Estos cercos inteligentes no solo mejoran la seguridad de la explotación, sino que también protegen a los animales de granja contra depredadores, como zorros o comadrejas.
- **Cercas virtuales:** La implementación de cercas virtuales, también conocidas como cercas invisibles, brinda la capacidad de generar alertas inmediatas cuando un animal las cruza. Esto permite un control efectivo para evitar que el ganado acceda, por ejemplo, a zonas inundadas o que representen algún peligro.

---

<sup>124</sup> Los bolos ruminales son dispositivos que se introducen en el rumen (uno de los espacios del aparato digestivo de los rumiantes) del ganado bovino y ovino, con el propósito de liberar sustancias durante varios meses o para rastrear al animal.

## El IoT y el deporte.

Otro ejemplo que vale la pena traer es deporte, donde el internet de las cosas (IoT) está revolucionando su práctica, su disfrute y la experiencia del público. Sensores ubicados en el campo, los jugadores y el estadio, permiten transferir datos e información de valor agregada a dispositivos móviles, pantallas de estadio, pulseras inteligentes o anteojos de realidad aumentada.

El IoT tiene un amplio potencial para transformar el mundo del deporte en diversas áreas clave, incluyendo:

- **Mejora del rendimiento:** Dispositivos IoT capturan datos sobre el rendimiento de los atletas, como frecuencia cardíaca, velocidad, distancia recorrida y potencia. Estos datos son esenciales para armar rutinas de entrenamiento personalizadas y mejorar aspectos específicos de la preparación física de los deportistas.
- **Prevención de lesiones:** El monitoreo de la salud de los atletas a través de dispositivos IoT permite la detección temprana de signos de lesiones, lo que ayuda a prevenir problemas de salud y mantener a los deportistas en forma.
- **Mejora de la seguridad:** Los dispositivos IoT mejoran la seguridad en estadios y recintos deportivos, detectando aglomeraciones y asegurando la seguridad de atletas y aficionados.
- **Posicionamiento del atleta:** Dispositivos IoT, como sensores en zapatillas, rastrean el recorrido completo de los atletas, y se utilizan para determinar el momento exacto en que cada atleta cruzó la meta o si completaron los recorridos en una maratón.
- **Mejora de la experiencia del público:** Los espectadores se benefician del IoT al acceder a estadísticas en tiempo real o participar de encuestas o concursos. También pueden interactuar con otros fanáticos para coordinar el aliento o realizar juegos de luces. En los entretiempos, pueden realizar pedidos de comida desde su ubicación y recibirla sin necesidad de moverse de la butaca.

Ejemplos notables de aplicaciones del IoT en el deporte incluyen:

- La NBA usa sensores en balones de baloncesto para recopilar datos sobre velocidad, fuerza y trayectoria en tiros, mejorando el rendimiento de los jugadores.
- La NFL emplea sensores en cascos de jugadores para medir la fuerza de impactos, ayudando a prevenir lesiones cerebrales.
- La FIFA ha introducido balones inteligentes en la Copa del Mundo, equipados con chips de seguimiento para determinar la posición exacta de los jugadores en el off-side y verificar si la pelota cruzó la línea de gol.
- La UEFA utiliza drones para monitorear estadios y garantizar la seguridad de los aficionados al detectar aglomeraciones y objetos abandonados.

El IoT está en constante evolución y continuará transformando el mundo del deporte, brindando datos y tecnologías innovadoras que benefician tanto a atletas como a espectadores.

## EL IoT y los pagos digitales

La convergencia de las tendencias del IoT y los pagos digitales ha generado un amplio abanico de aplicaciones fascinantes tanto para empresas como para consumidores. Algunos ejemplos destacados incluyen:

- **Pagos en el punto de venta:** El IoT permite soluciones de pago más seguras y eficientes en las tiendas físicas. Por ejemplo, mediante sensores y cámaras, los comercios pueden rastrear los productos seleccionados por los clientes. Cuando los clientes abandonan la tienda, los pagos se realizan automáticamente a través de la aplicación móvil del cliente, evitando la necesidad de pasar por una caja registradora.
- **Exendedoras automáticas:** Las máquinas expendedoras, como las de café o bebidas en lugares remotos, pueden habilitar pagos sin efectivo. Esto brinda flexibilidad y posibilidades para diversos escenarios, desde lavanderías automáticas hasta alquiler de bicicletas, parquímetros, peajes, entradas a espacios culturales o de entretenimiento o tragamonedas, entre muchas otras aplicaciones.
- **Exendedoras inteligentes:** Si equipamos máquinas expendedoras con sensores IoT, se vuelve posible rastrear qué productos toma cada cliente. Por ejemplo, las heladeras inteligentes permiten que los usuarios escaneen un código QR, se los identifique y se les permite abrir la puerta. Luego, sensores ubicados en el marco detectan que productos fueron retirados. Finalmente, el pago se procesa automáticamente a través de la aplicación. Estas máquinas pueden ubicarse en gimnasios, vestíbulos de hoteles, áreas comunes de edificios y más.
- **Compras automáticas:** Dispositivos IoT en el hogar, como electrodomésticos inteligentes, pueden facilitar pagos automáticos. Por ejemplo, una lavadora conectada puede detectar cuándo es necesario comprar más detergente y realizar un pedido en línea sin intervención humana. Esto es especialmente útil cuando se instalan esas máquinas en las áreas comunes de lavado y secado que muchos edificios disponen para el uso comunitario de sus vecinos. En casos sofisticados, heladeras inteligentes pueden hacer pedidos al supermercado cuando detectan el faltante de ciertos productos básicos como leche o huevos.
- **Wearables:** Los dispositivos IoT permiten que los medios de pago se integren en dispositivos que usamos, como relojes o pulseras inteligentes. Los usuarios pueden realizar pagos simplemente acercando sus wearables a un lector.

## El IoT y el Edge Computing

Como mencionamos, en el Internet de las Cosas, los sensores son dispositivos electrónicos que recopilan y envían datos a un servidor centralizado, que es el encargado de analizar esta información y tomar las decisiones que sean oportunas.

Sin embargo, este proceso no está exento de desafíos y problemas. Para que la IoT funcione de manera eficaz, es necesario transmitir enorme cantidad de datos. Primero entre los sensores y, posteriormente, entre estos y el servidor central. Existe latencia<sup>125</sup> entre el momento del envío de los datos y la recepción de una respuesta, lo que puede ocasionar demoras en la ejecución de las acciones deseadas. Además, la comunicación en la IoT puede verse afectada por interrupciones, saturaciones en la red o la simple incapacidad de garantizar una conexión de alta velocidad en todas las ubicaciones donde se encuentren los dispositivos IoT. Estos desafíos deben ser abordados para lograr un funcionamiento eficiente de la internet de las cosas.

Adicionalmente, los dispositivos IoT actuales recopilan enormes cantidades de información. Por ejemplo, una fábrica moderna con sensores en sus máquinas puede generar varios terabytes de datos por mes. El costo de transmitir toda esta información a un servidor en la nube puede ser significativo.

Aquí es donde entra en juego el **edge computing**, un enfoque informático que se lleva a cabo en la ubicación física del usuario, la fuente de datos o cerca de ellas. Es decir, se provee capacidad de procesamiento a los propios sensores, o se los conecta a una computadora cercana, en lugar de depender de un gran servidor lejano o en la nube.

Un ejemplo concreto es el de los vehículos autónomos, que recopilan grandes cantidades de datos en tiempo real mientras están en movimiento. Deben ser analizados rápidamente para tomar decisiones instantáneas. Los datos deben procesarse dentro del vehículo, ya que no se puede esperar a que sean transmitidos y procesados de manera remota. Esa latencia podría provocar una reacción tardía del vehículo y, aunque sean fracciones de segundos, son suficientes para producir un accidente.

Los dispositivos médicos, entre otros, también se benefician de esta tecnología. Por ejemplo, un monitor de glucosa en sangre puede detectar un aumento peligroso de azúcar en la sangre y administrar insulina de manera automática sin depender de una respuesta de un servidor central.

La posibilidad de procesar datos en origen presenta una serie de ventajas. La primera, como hemos mencionado, mejora la velocidad de respuesta. Además, se disminuye considerablemente la cantidad de datos que deben transmitirse y/o almacenarse, porque al procesarlos se pueden enviar al servidor central solo aquellos que sean pertinentes. Esto se traduce en la reducción de costos de red, la eliminación de restricciones de ancho de banda, la reducción de demoras en la transmisión de datos, la limitación de errores del servicio y un mayor control sobre la transferencia de datos confidenciales que, incluso, podrían mandarse encriptados si fuera necesario.

---

<sup>125</sup> La latencia es el tiempo que tarda un paquete de datos en viajar de un punto a otro de una red. Se mide en milisegundos (ms). La latencia es importante para aplicaciones que requieren una respuesta rápida, como los juegos en línea, las videoconferencias y las transacciones financieras. Por ejemplo, si la latencia aumenta, porque la red está congestionada o la velocidad de conexión es baja, las videoconferencias pueden quedarse congeladas, verse con mala calidad, o simplemente cortarse.

## El desafío de la privacidad.

Es cierto que la recopilación de datos por parte de las empresas relacionadas con dispositivos móviles y servicios digitales tiene beneficios evidentes, como una mejor experiencia para el cliente, personalización de servicios y recomendaciones más acertadas. Sin embargo, estos beneficios también plantean preocupaciones legítimas sobre la privacidad y la seguridad de los datos de los usuarios.

Como es ampliamente conocido, Android es un sistema operativo móvil gratuito desarrollado por Google. Esto le otorga a dicha corporación la capacidad de recopilar datos detallados sobre cada acción que realizan los usuarios. Esto incluye desde los lugares que visitan con frecuencia, los negocios que frecuentan hasta las compras que realizan. Si a esto le sumamos servicios como Gmail, donde recibimos confirmaciones de compras de entradas para el teatro o reservas en restaurantes, y agregamos las búsquedas que realizamos en su motor de búsqueda, se vuelve evidente que Alphabet, la empresa matriz de Google, acumula un conocimiento casi completo de nuestras vidas, desde la hora en que suena la alarma de nuestro teléfono por la mañana hasta el momento en que lo apagamos por la noche. Incluso los datos más sensibles, como los registros de salud o los resúmenes bancarios pueden ser reconocidos por nuestros dispositivos móviles.

A lo largo de la historia, los usuarios han estado dispuestos a recibir servicios gratuitos a cambio de estar expuestos a la publicidad. La televisión y la radio son ejemplos evidentes de esta dinámica. La presencia de anuncios publicitarios en estos medios nunca nos ha parecido intrusiva, ya que contribuye a que podamos acceder al contenido de manera gratuita o a un costo más bajo.

Quizá la mayor diferencia es que las publicidades de TV están orientadas a audiencias genéricas. No analizaban nuestros gustos o preferencias para personalizar la propaganda, cosa que ahora ocurre. Dos personas que accedan a una misma web recibirán diferentes publicidades, en función de sus intereses.

En la era digital, se plantea una pregunta importante: ¿estamos dispuestos a entregar datos personales para que la publicidad se convierta en algo personalizado y más relevante para nosotros?

La ecuación costo-beneficio es la que termina impactando en los usuarios. Que costo tengo que pagar por ver una programa de televisión. Puedo elegir el modelo gratuito solventado por la publicidad o elegir alternativas pagas, como las plataformas de streaming.

Servicios como Google Maps, Gmail, almacenamiento en la nube, aplicaciones de oficina, editores de fotos y videos, entre otros, son ejemplos de esta dinámica. Son aplicaciones de gran sofisticación, que normalmente tendrían costos significativos si debiéramos pagar por ellas. En su lugar, las utilizamos de forma gratuita a cambio de permitir que las empresas analicen nuestros datos y personalicen la publicidad que recibimos. En cada uno de estos casos, es esencial que evaluemos si el beneficio que recibimos, como el acceso a servicios gratuitos y la personalización, está en equilibrio con la información que compartimos con las empresas proveedoras de esos servicios.

La clave radica en tomar decisiones informadas y conscientes sobre cómo gestionamos y compartimos nuestros datos personales en el mundo digital, ya que esto influye en nuestra privacidad y en la relación que mantenemos con las empresas que proporcionan estos servicios<sup>126</sup>.

Llevando este asunto un paso más allá, cuando combinamos los datos de todos los usuarios, obtenemos información valiosa sobre el comportamiento de una parte muy amplia de la sociedad, como sus rutinas diarias, lugares de trabajo, patrones de viaje y el uso del espacio público.

Estos datos sientan las bases para el desarrollo de las Ciudades Inteligentes, que, utilizando información recopilada y sensores IoT, pueden mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, la eficiencia de los servicios y la sostenibilidad medioambiental.

Por ejemplo, las luminarias de las calles pueden conectarse a internet, lo que permite una iluminación más eficiente según las necesidades y la capacidad de enviar alertas cuando una farola deja de funcionar. También es posible movilizar personal de asistencia civil o control de tránsito en los casos que se detecte alguna aglomeración. Las posibilidades al respecto son inimaginables y son temas centrales en las reuniones gubernamentales de alcaldes de todas las regiones del mundo.

De igual modo, los automovilistas que circulan por una determinada ruta envían a Waze o a Google Maps información de donde están ubicados en cada instante. En función del tiempo que demoró un auto en recorrer un trayecto, las aplicaciones pueden estimar las congestiones y los tiempos estimados de demora.

---

<sup>126</sup> La Unión Europea, por ejemplo, publicó en 2018 el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) que plantea una serie de exigencias respecto del modo en el que las empresas deben proteger los datos que recolectan y almacenan de los ciudadanos europeos.

## Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA)

La realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) son dos tecnologías emergentes que tienen el potencial de transformar la forma en que vivimos y trabajamos. Ambas tecnologías utilizan dispositivos para crear experiencias que superan los límites de la realidad física.

- **Realidad Virtual (RV):** La RV crea un entorno completamente digital e inmersivo que aísla a las personas de la realidad física. Los usuarios generalmente usan auriculares o cascos de RV para sumergirse en este mundo virtual. Pueden explorar e interactuar con objetos y escenarios digitales como si estuvieran físicamente presentes en ellos. La RV se usa comúnmente en aplicaciones de entretenimiento, capacitación, simulación y juegos.
- **Realidad Aumentada (RA):** La RA, en cambio, consiste en superponer elementos digitales en el mundo real que el usuario ve a través de una pantalla, como un dispositivo móvil, o anteojos inteligentes. En lugar de reemplazar el mundo real, la RA lo enriquece.

Por ejemplo, se puede usar el celular para ver información adicional sobre características producto en una tienda, simplemente enfocándolo con la cámara. También es posible ver indicaciones de recorrido, con flechas virtuales que se superponen sobre la senda física, permitiendo guiar al comprador hasta la ubicación exacta de un producto dentro de una tienda.

La combinación de ambas tecnologías, conocida como "**realidad mixta**" permite experiencias aún más inmersivas al fusionar elementos del mundo virtual y real. La RV y la RA, por separado o juntas, ofrecen un vasto potencial para aplicaciones en empresas, educación, entretenimiento y otros campos. Su crecimiento continuo y las oportunidades que brindan, hacen que sean áreas centrales de desarrollo en la tecnología actual.

Estas tecnologías están redefiniendo la forma en que las organizaciones operan y ofrecen experiencias más ricas y efectivas para empleados y clientes. Desde la capacitación y la simulación hasta la colaboración remota y el marketing, la RV y la RA tienen el potencial de transformar una amplia variedad de campos y sectores. Sus beneficios incluyen una capacitación más efectiva, una toma de decisiones más informada, una interacción más inmersiva y una mayor eficiencia en general. A medida que estas tecnologías continúan desarrollándose los usos crecen más allá de lo imaginado.

## Aplicaciones de la realidad virtual y aumentada

Las organizaciones pueden aprovechar ampliamente estas tecnologías de RV y RA en diversas áreas. A continuación, se pueden mencionar algunos ejemplos de aplicación:

- **Capacitación:** La RV puede proporcionar capacitación realista y efectiva, especialmente en tareas de alto riesgo. La capacitación en simuladores es utilizada hace tiempo para en entrenamiento de pilotos, médicos u operarios de maquinaria pesada. Pero también es posible simular entornos reales de trabajo en múltiples casos y profesiones.
- **Simulación del entorno laboral:** Los departamentos de recursos humanos pueden ofrecer a los postulantes simulaciones de cómo sería su trabajo cotidiano, lo que brinda una vista previa de la experiencia laboral. Ayudan también a evaluar al postulante en cuanto a su eventual desempeño en el entorno real.
- **Diseño y prototipado:** La RV se utiliza en el diseño de productos y procesos industriales, permitiendo a los ingenieros crear prototipos virtuales antes de la construcción física. Esto ahorra tiempo y dinero al identificar problemas de antemano. Brinda además la posibilidad de introducir cambios en el diseño o en los materiales utilizados para que el producto final tenga más prestaciones, sea más durable o sea más barato de producir.
- **Asistencia en el trabajo:** La realidad aumentada se puede utilizar para proporcionar asistencia a los empleados en el lugar de trabajo. Por ejemplo, un operario puede mostrar a un técnico el estado de alguna maquinaria o de la posición de las llaves de un tablero, para que este último, desde un sitio remoto, pueda guiarlo. El técnico puede ir monitoreando en tiempo real lo que hace el operador, verificando que este siguiendo correctamente las instrucciones que le impartió.
- **Asistencia médica a distancia:** Existen situaciones en las cuales no es posible que médicos o ambulancias asistan físicamente a personas accidentadas. Por ejemplo, en casos donde el propio accidente causa una gran congestión en el ruta donde se produjo. O donde existe una multitud de gente que impide acercar a los profesionales. Incluso pueden ocurrir en lugares sin caminos o de difícil acceso, por ejemplo, en una montaña. En estos escenarios es posible hacer llegar equipamiento médico al lugar mediante drones y luego, mediante dispositivos de realidad aumentada, el médico puede guiar a la persona que está asistiendo al herido para que aplique los auxilios necesarios.
- **Espejos inteligentes:** Estos se utilizan en tiendas para que los clientes vean cómo les quedaría la ropa sin probársela físicamente. En peluquerías, permiten visualizar diferentes opciones de cortes y peinados aplicados a la propia imagen del cliente. Esta imagen no es una foto estática, sino que es una imagen tridimensional, con movimiento y que permite ver el corte desde distintos ángulos.
- **Compras por internet:** En la compra de muebles y otros artículos para el hogar, es posible ubicarlos en el espacio físico real del cliente. De ese modo puede tener una imagen tridimensional de como quedaría, por ejemplo, un sillón dentro de su propio living. En el caso de ropa, calzado o accesorios, el comprador puede usar su propia imagen para ver cómo le quedarían esas zapatillas o esos anteojos antes de comprarlos.

- **Marketing:** La realidad aumentada se utiliza para crear experiencias de marketing atractivas, mostrando información adicional sobre productos y servicios, lo que mejora la interacción con los clientes.
- **Entretenimiento:** La RV se aplica en la creación de experiencias de entretenimiento inmersivas, como películas o juegos que ofrecen una sensación de presencia en el mundo virtual.
- **Educación:** La RA se utiliza en la educación para crear espacios interactivos, permitiendo la visualización de modelos tridimensionales y realización de visitas virtuales, por ejemplo, a museos y lugares históricos.
- **Asistencia en la toma de decisiones:** La RA se emplea en entornos empresariales para presentar datos y análisis de manera visual y accesible, facilitando la toma de decisiones en reuniones y presentaciones.
- **Servicio al cliente:** Las empresas pueden proporcionar asistencia al cliente a través de aplicaciones de RA que superponen instrucciones o información relevante en el entorno real para ayudar a los usuarios a resolver problemas.
- **Colaboración remota:** La RV permite a equipos dispersos geográficamente colaborar de manera efectiva al encontrarse virtualmente en un espacio compartido, mejorando la comunicación y la toma de decisiones entre ellos.

A medida que avanza la tecnología del hardware, las posibilidades para las aplicaciones se vuelven prácticamente ilimitadas. Los voluminosos cascos de realidad virtual de hace unos años ahora pueden ser reemplazados por anteojos similares a los cotidianos, pero con capacidades extraordinarias. La combinación de esta tecnología con la inteligencia artificial abre un mundo de posibilidades asombrosas.

Tomemos por ejemplo los anteojos Vision Pro de Apple. Estos no son solo gafas, son verdaderas computadoras portátiles. Ofrecen capacidades de realidad aumentada que permiten superponer objetos virtuales en el mundo real. Además, facilitan la colaboración en entornos laborales o de aprendizaje mediante videoconferencias inmersivas. Con ellos, es posible recibir instrucciones de navegación y exploración de la ciudad, generar contenido multimedia mezclando imágenes virtuales con el contexto que observa el usuario, y participar en experiencias de entretenimiento completamente inmersivas, entre muchas otras funciones.

En otro ejemplo, Brilliant Labs<sup>127</sup>, una empresa especializada en lentes de realidad virtual, ha desarrollado gafas asistidas por inteligencia artificial que revolucionan la comunicación. Estas gafas permiten la traducción instantánea de idiomas, tanto del texto que el usuario lee como de lo que escucha.

Los ejemplos podrían continuar y llenar varias páginas. Lo cierto es que estas aplicaciones destacan cómo la RV y la RA están transformando numerosos aspectos de la vida empresarial, desde la capacitación hasta la colaboración y la mejora de la experiencia del cliente. Los límites pasan a ser prácticamente la imaginación de quien diseña los escenarios.

---

<sup>127</sup> <https://brilliant.xyz/>

## Impresión 3D

Hace algún tiempo, en un programa de ciencia, se abordó la cuestión de qué cosas debían llevarse en una eventual misión tripulada a Marte. La lista de elementos, por supuesto, era extensa. Además de la nave en sí y elementos esenciales como agua, comida y trajes espaciales, incluía también medicamentos, equipo científico, medios de comunicación, herramientas de seguridad, elementos de entretenimiento y bienestar para los astronautas, vehículos y robots para la exploración de la superficie marciana, e incluso materiales para construir un refugio en el planeta rojo, en caso de ser necesario.

A medida que la lista aumentaba, también se hacían evidentes las limitaciones. Cada kilo que se agregue a la misión plantea desafíos de espacio en el cohete y de potencia necesaria para ponerlo en órbita. En definitiva, solo se puede llevar las cosas vitales, mínimas y necesarias.

Surgió entonces una pregunta vital: ¿qué sucedería si algo se dañase durante la misión? ¿Cómo podríamos realizar las reparaciones necesarias? Esto inició una segunda fase de debate: qué herramientas y repuestos son indispensables llevar, no solo pensando en posibles reparaciones a la nave la nave, sino también los otros componentes.

Durante esta discusión, uno de los participantes propuso una solución ingeniosa y eficiente: llevar dos impresoras 3D. Con estas impresoras, no solo sería posible fabricar componentes dañados, sino también las herramientas necesarias para efectuar las reparaciones. ¿Y por qué dos impresoras? La razón es sencilla: en la segunda impresora se podrían crear repuestos esenciales para mantener en funcionamiento la primera, en caso de que esta última presentara algún desperfecto.

La tecnología de impresión 3D, sin duda, tiene el potencial de transformar la forma en que operan muchos negocios y ofrece posibilidades fascinantes en diversos campos. A pesar de que actualmente las impresoras son costosas y limitadas, sus aplicaciones abren un abanico de escenarios impactantes.

Las impresoras 3D son máquinas capaces de fabricar objetos físicos a partir de diseños digitales. Utilizan diversas tecnologías para depositar material capa por capa, lo que permite la creación de figuras tridimensionales. Estas impresoras permiten la creación de cosas que serían difíciles o imposibles de producir, ya sea manualmente o con el uso de máquinas y herramientas tradicionales. Además de posibilitar la personalización específica de cada unidad impresa.

Los usuarios que cuentan con impresoras 3D ya no necesitan adquirir un producto físico. En su lugar, solo requieren las instrucciones digitales. Esto tiene un impacto significativo en el comercio electrónico y en la relación entre clientes y proveedores. Por ejemplo, juguetes, repuestos, decoraciones, muebles e incluso ropa podrían imprimirse en casa si se dispone del diseño adecuado y los materiales necesarios.

## Campos de uso la impresión 3D

Las posibilidades de uso de impresoras 3D abarcan múltiples campos de uso. Algunos de ellos todavía están en fase de pruebas experimentales, pero otros ya se utilizan activamente en los procesos productivos. Podemos destacar alguno de ellos, solo a modo de ejemplo ya que el realidad las posibilidades son ilimitadas.

- **Prototipado rápido:** Las impresoras 3D permiten la creación rápida de prototipos y modelos tridimensionales, lo que es esencial en el diseño y desarrollo de productos en industrias como la automotriz, aeroespacial y electrónica.
- **Industria médica:** La impresión 3D se utiliza para producir prótesis personalizadas, modelos anatómicos para la planificación de cirugías, implantes médicos, dispositivos dentales y ortopédicos. También se pueden crear instrumentos quirúrgicos para procedimientos específicos. Incluso se pueden utilizar impresoras 3D para crear medicamentos personalizados para cada paciente.

La impresión de modelos de órganos y estructuras anatómicas permite a los cirujanos planificar y testear procedimientos médicos complejos, para conocer de antemano problemática específica del paciente.

El futuro permite pensar un paso más y es la posibilidad de imprimir directamente los órganos que requieran ser trasplantados. En este caso se aplica una técnica innovadora que utiliza biotintas con células madre para fabricar estructuras celulares. Este proceso permite la creación de órganos a medida, como corazones, oídos, pulmones o riñones, utilizando las propias células del paciente. Ya existen pruebas y aplicaciones exitosas en ese sentido.

- **Producción de piezas de repuesto:** Como se sugería en la misión espacial a Marte, se pueden fabricar piezas de repuesto para maquinaria y equipos de forma rápida y económica, lo que es especialmente valioso en entornos de manufactura y mantenimiento que, ante la ruptura de pieza, pueden imprimirla y reemplazarla sin necesidad de esperar al repuesto, que muchas veces debe ser importado o traído de zonas lejanas, con la consecuente demora y costo.
- **Arquitectura y construcción:** La impresión 3D simplificó enormemente el maquetado de las construcciones. Pero también, a partir de creación de impresoras 3D gigantes, que pueden producir paneles de hormigón, la impresión de casas y edificios es actualmente posible.

Alemania está construyendo en la ciudad de Heidelberg el edificio impreso europeo más grande registrado hasta la fecha, con 54 metros de longitud, 11 de ancho y nueve de altura. El proceso de construcción solo necesita dos ‘albañiles’ que supervisan el funcionamiento de la impresora, una 3D COBOD BOD2<sup>128</sup> que imprime cemento hecho con material 100% reciclable. El objetivo es finalizar el edificio en tan solo 140 horas de impresión.

---

<sup>128</sup> <https://cobod.com/>

La propia Cámara Argentina de la Construcción (CAMARCO) informa sobre proyectos de casas impresas con impresoras 3D. Aunque se destaca un primer prototipo de Bélgica<sup>129</sup>, empresas de todo el mundo están incursionando en la impresión 3D de casas, incluso si es solo para algunos componentes.

- **Automotrices:** En la actualidad, es común la impresión piezas de automóviles, desde prototipos de diseño, hasta partes finales. En el futuro, el usuario podría imprimir los repuestos en su casa, siguiendo los diseños del fabricante.
- **Moda y diseño:** Diseñadores de moda y artistas aprovechan la tecnología para concebir prendas de vestir personalizadas y accesorios únicos. Empresas líderes en el mercado, como Nike y Reebok, han adoptado la impresión 3D en la creación de sus calzados deportivos, por ejemplo. Estos innovadores diseños se construyen a partir de las preferencias individuales y datos específicos de cada atleta, permitiendo la fabricación de calzado que se adapta de manera precisa a sus necesidades particulares. Este enfoque personalizado marca un cambio significativo en la industria, donde la tecnología se integra de manera inteligente para brindar soluciones específicas y ajustadas a las demandas de los usuarios.

Pero las posibilidades no se limitan a calzado personalizado. También es posible utilizar impresión 3D en la producción a escala para lograr telas resistentes, transpirables y que no absorban la humedad. Incluso se puede mejorar la producción de suelas combinando materiales que generen un rendimiento superior en los atletas. Nada de esto se podría haber elaborado con los telares y máquinas tradicionales.

- **Educación y formación:** Las impresoras 3D se utilizan en escuelas y universidades para enseñar conceptos de diseño, fabricación y tecnología a los estudiantes.
- **Alimentos:** Aunque en una etapa inicial, se están investigando técnicas de impresión 3D para crear nuevos alimentos o personalizar y lograr de presentación creativas y novedosas de las comidas tradicionales. Incluso, se pueden adaptar alimentos a situaciones especiales como viandas para excursiones y campamentos.
- **Joyas:** La impresión 3D se ha convertido en una herramienta destacada para la creación de joyas personalizadas y exclusivas, aprovechando su capacidad para lograr diseños detallados y únicos. En este proceso, existen impresoras especializadas que posibilitan la creación de objetos utilizando metales preciosos como el oro, la plata o el cobre. Por supuesto, esto implica utilizar dichos metales como materiales de entrada, sometiéndolos a un proceso especial.

La flexibilidad de esta tecnología permite trabajar con oro de 14 o 18 quilates, lo que agrega un elemento de personalización adicional a las creaciones. Es importante señalar que estas impresoras especializadas en joyería suelen tener un costo significativo, superando los 100.000 dólares. A pesar de su inversión inicial elevada, la capacidad de producir joyas personalizadas y de alta calidad representa un cambio notable en la fabricación, brindando oportunidades creativas y únicas en el mundo de la orfebrería moderna.

---

<sup>129</sup> <https://www.camarco.org.ar/2022/08/08/como-son-las-nuevas-casas-impresas-en-3d-tienen-dos-pisos-y-se-terminan-en-solo-15-dias/>

- **Diseño de interiores y mobiliario:** Los diseñadores utilizan la impresión 3D para crear muebles y decoración altamente personalizados. A modo de unos pocos ejemplos podemos mencionar:
  - Lámparas: se pueden crear lámparas con diseños originales y variados, que aprovechan la luz y las sombras para crear efectos visuales.
  - Jarrones: se pueden imprimir jarrones con diferentes formas, tamaños y colores, que pueden contener agua y flores naturales.
  - Maceteros: se pueden crear maceteros con diseños divertidos y funcionales, que permiten el crecimiento de las plantas y la circulación del aire.
  - Muebles: se pueden fabricar muebles con estructuras resistentes y ligeras, que se pueden ensamblar y desmontar fácilmente.
  - Estanterías: se pueden diseñar estanterías con formas geométricas u orgánicas, que se adaptan al espacio y al peso de los objetos.

Este enfoque permite a los diseñadores superar las limitaciones de la fabricación tradicional, experimentando con geometrías más complejas y detalles minuciosos. La impresión 3D se convierte así en una herramienta esencial para transformar la visión de un diseñador en piezas tangibles y funcionales, marcando una evolución significativa en la creatividad y personalización dentro del ámbito del diseño de interiores y mobiliario.

- **Investigación científica:** Los científicos han incorporado la impresión 3D como una herramienta esencial en diversas disciplinas, como biología, química y física, para la creación de modelos y herramientas altamente personalizadas. En biología, la impresión 3D se utiliza para replicar estructuras anatómicas específicas, facilitando la investigación y la enseñanza. En química, se emplea para construir reactores personalizados y dispositivos de laboratorio, optimizando procesos experimentales. Además, en física, la tecnología de impresión 3D permite la fabricación de componentes precisos para experimentos y prototipos.

Esta aplicación de la impresión 3D en la investigación brinda a los científicos la capacidad de adaptar sus herramientas y modelos según las necesidades específicas de sus estudios, acelerando y mejorando los procesos, contribuyendo a avances y descubrimientos más eficientes y personalizados.

- **Juegos y juguetes:** La democratización de la impresión 3D está transformando la forma en que concebimos la producción tradicional. Los juegos y juguetes son un claro ejemplo. Ahora, los consumidores tienen la capacidad de imprimir directamente los objetos que desean, eliminando la necesidad de depender de la entrega física del producto.

Aunque la fabricación en masa ofrece ventajas notables en términos de calidad y eficiencia en la producción, incluyendo menores costos por unidad, tiene limitaciones importantes en cuanto a la personalización. Esto significa que no es posible crear artículos adaptados a las necesidades específicas de un usuario o de una comunidad local.

Además, la centralización de la producción en masa conlleva desventajas adicionales, como los costos asociados al transporte y a los trámites aduaneros para acceder a juguetes importados, así como la dificultad para obtener piezas de repuesto. Por ejemplo, en juegos

como el ajedrez o la oca, la pérdida de una pieza específica impide su reposición, obligando a sustituirla por una pieza genérica o improvisada, por ejemplo, un botón.

En Argentina, un proyecto colaborativo denominado "Che Playmobil"<sup>130</sup> tiene por objetivo crear accesorios que reflejen la cultura local para enriquecer los escenarios internacionales de los tradicionales muñecos alemanes<sup>131</sup>. Desde la icónica pileta Pelopincho hasta sifones para convertir al playmobil en sodero, e incluso parrillas del tipo "chulengo".

Estos ejemplos ilustran cómo se están abriendo fascinantes escenarios y nuevos modelos productivos para las empresas.

Por un lado, las fábricas pueden aprovechar las impresoras 3D industriales para fabricar artículos que serían difíciles o imposibles de crear con maquinarias y métodos de producción tradicionales. Esto incluso podría significar la producción de accesorios o partes con un costo y calidad potencialmente más bajos, lo que facilitaría la comercialización de nuevos productos o la mejora de los existentes. Por ejemplo, podrían ofrecer versiones personalizadas, como muñecos diseñados a semejanza del cliente.

Por otro lado, también existe la posibilidad de no producir el artículo físico, sino proporcionar los diseños para que el propio usuario imprima sus propios juegos, ya sea en su totalidad o en piezas de repuesto.

---

<sup>130</sup> <https://www.instagram.com/cheplaymobil/?hl=es>

<sup>131</sup> Playmobil es una línea de juguetes de plástico fabricados por el grupo Brandstätter (Geobra Brandstätter GmbH & Co KG) con sede en Zirndorf (Alemania), basados en muñecos de 7,5 cm de alto.

## Desventajas de la impresión 3D

Desde luego, el uso de impresoras 3D también presenta desafíos y desventajas que es importante tener en cuenta:

1. **Costos elevados:** Adquirir una impresora 3D de alta calidad puede ser costoso, lo que puede limitar su accesibilidad para ciertos usuarios o empresas, especialmente aquellas que buscan equipos avanzados con capacidades específicas.
2. **Limitaciones de tamaño:** Las impresoras 3D tienen restricciones en cuanto al tamaño de los objetos que pueden imprimir. La capacidad de impresión está vinculada al tamaño de la impresora, específicamente del área que tiene disponible para producir el objeto, lo que puede ser una limitación para la producción de objetos de mayor tamaño.
3. **Tiempo de impresión:** Aunque la impresión 3D es generalmente más rápida que muchos métodos tradicionales, el tiempo requerido para imprimir objetos grandes puede ser significativo. Este factor puede afectar la eficiencia en la producción de elementos de mayor escala.
4. **Calidad del material:** La calidad del objeto impreso está directamente influenciada por la calidad del material utilizado como insumo. Los insumos de mayor calidad obviamente son también los de mayor costo. La elección de materiales de menor calidad puede resultar en objetos menos duraderos y resistentes, limitando su aplicabilidad en ciertos contextos.
5. **Mantenimiento regular:** Las impresoras 3D requieren un mantenimiento periódico para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir posibles fallos durante el proceso de impresión. Esto implica un compromiso adicional en términos de tiempo y recursos.
6. **Problemas legales:** La capacidad de reproducción personalizada de objetos mediante impresión 3D también ha generado preocupaciones legales. La posibilidad de infringir patentes y registros industriales puede dar lugar a litigios para aquellos que utilizan esta tecnología de manera inapropiada o sin el debido reconocimiento de derechos de propiedad intelectual.

En síntesis, la impresión 3D representa una revolución en la fabricación y el consumo, desplegando un abanico de oportunidades en áreas como la personalización, la producción local y la minimización de residuos. Este innovador enfoque de manufactura tiene el potencial de transformar radicalmente la manera en que concebimos y creamos objetos, permitiendo una adaptación más precisa a las necesidades individuales y una producción más sostenible.

La promesa de personalización ofrece a los consumidores la capacidad de obtener productos adaptados a sus gustos y requerimientos específicos, alejándose del modelo de producción masiva. Además, la posibilidad de producir localmente mediante impresión 3D presenta ventajas en términos de reducción de costos de transporte.

Uno de los aspectos más destacados es la contribución de la impresión 3D a la disminución de residuos, ya que esta tecnología permite la fabricación de objetos de manera más eficiente, utilizando solo la cantidad exacta de material necesario. Esto contrasta con los métodos tradicionales que, habitualmente, generan excedentes y desechos innecesarios.

A medida que la impresión 3D evoluciona y se vuelve más accesible, su impacto en diversos sectores económicos seguirá expandiéndose. Desde la medicina hasta la arquitectura, pasando por la moda y la investigación científica, se espera que esta tecnología continúe ofreciendo soluciones creativas y eficientes en la creación de objetos y productos. Su adopción generalizada podría contribuir a una sensible baja en los costos de las impresoras e insumos.

Este enfoque completa perfectamente el ciclo del comercio electrónico, permitiendo transacciones completamente digitales, aun de productos físicos. Los productos solo existirían una vez que el usuario utilice el diseño recibido electrónicamente para producir el objeto deseado en su impresora 3D.

Evidentemente se trata de una transformación significativa en la manera en que interactuamos con los bienes de consumo y en cómo se concibe la producción en el siglo XXI.

## Inteligencia Artificial (IA)

No existe una definición única y universal de inteligencia. Por el contrario, es un concepto que se puede analizar desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, las dos primeras acepciones de la palabra inteligencia, según la Real Academia Española son “la capacidad de entender o comprender” y “la capacidad de resolver problemas”.

Si tomamos estas dos definiciones todos los sistemas informáticos son inteligentes. Todos tienen la capacidad de resolver problemas. Algunos, incluso, pueden entender y comprender. Word, por ejemplo, acaba de señalarme que, en el párrafo anterior, la palabra “la” estaba repetida. Comprendió que eso era probablemente un error, entendió que debía enviarme una alerta (subrayar en rojo la palabra repetida) e incluso tuvo la capacidad de eliminar la palabra. Además, solo y sin intervención mía, convierte en mayúsculas todas las palabras que le siguen a un punto. Además, acentúa automáticamente varias de palabras que, erróneamente, no tenían tilde.

Ejemplos como este hay miles. Los programadores tienen la posibilidad de dotar a sus sistemas de la capacidad de distinguir que se ha ingresado un número negativo para un precio, que un CUIT no tiene 11 caracteres o que una dirección de mail carece del @.

Incluso se puede ocupar de cosas más complejas, y hacerlas mejor que el propio ser humano. El navegador satelital<sup>132</sup>, por ejemplo, puede decirnos como ir de un lado al otro de la ciudad tomando el mejor camino, evitando atascos y zonas peligrosas. Una App nos puede indicar cuanto falta para que llegue el colectivo. El celular puede avisarnos que tenemos programada una cita e indicarnos con que anticipación debemos salir para llegar a tiempo. La humilde calculadora de Windows tiene la capacidad de resolver problemas matemáticos complejos, y lo hace mejor que nosotros. Por supuesto estamos hablando de inteligencia selectiva y acotada. La calculadora no puede analizar la ortografía de un texto.

Pero claro, la inteligencia es más compleja que eso. Si utilizamos una de las definiciones más comúnmente aceptadas, la de la Asociación Americana de Psicología (APA) el término adquiere otra profundidad: *“La inteligencia es un constructo hipotético que se refiere a la capacidad de un individuo para aprender, razonar, resolver problemas, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender rápidamente y aprender de la experiencia.”*

Incluso hasta podemos preguntarle a la propia IA de Openai, el ChatGPT que entiende por inteligencia. Esto es lo que nos dice.

1. **Capacidad de aprendizaje y adaptación:** En un sentido general, la inteligencia puede definirse como la capacidad de adquirir conocimiento y habilidades a través de la experiencia, así como la capacidad de aplicar este conocimiento de manera efectiva para resolver problemas y adaptarse a nuevas situaciones.
2. **Capacidad de razonamiento y resolución de problemas:** La inteligencia también se asocia con la capacidad de razonar, pensar de manera abstracta y resolver problemas de manera

---

<sup>132</sup> Es común que a los navegadores satelitales se los denomine GPS. El GPS es un sistema de posicionamiento global que utiliza una red de satélites para determinar una ubicación terrestre. El navegador satelital es el dispositivo que utiliza el GPS para ubicarnos en un mapa y proporcionarnos instrucciones de navegación.

efectiva. Implica la habilidad para analizar información, tomar decisiones informadas y enfrentar desafíos de manera eficiente.

3. **Habilidades cognitivas:** La inteligencia a menudo se asocia con habilidades cognitivas como la memoria, la atención, la comprensión verbal, la capacidad de procesamiento de información y otras funciones mentales.
4. **Creatividad:** Algunas definiciones de inteligencia incluyen la capacidad de pensar de manera creativa, generar ideas originales y encontrar soluciones innovadoras.
5. **Inteligencia emocional:** Este concepto se refiere a la capacidad de entender y gestionar las emociones propias y de los demás. Implica habilidades como la empatía, la autorregulación emocional y la habilidad para manejar las relaciones interpersonales de manera efectiva.

Ambas definiciones, la de la Asociación Americana de Psicología y la del ChatGPT, incorporan un concepto que los sistemas tradicionales generalmente no tienen: capacidad de aprender y, en función de ese aprendizaje, modificar su comportamiento y, por ende, sus respuestas.

El Word siempre me va a corregir la mayúscula después del punto, aunque yo no lo quiera. El teclado del celular siempre va a agregar un espacio después del punto, aunque este escribiendo un alias del CVU, donde el punto va seguido de otra palabra sin separación. A lo sumo, lo que podré hacer es modificar manualmente los parámetros para que ya no me corrija automáticamente esas cuestiones.

Incluso, en el otro extremo, si un sistema tuvo una programación deficiente y produce resultado erróneo, esa aplicación no va a modificar nunca su salida hasta que no sea programada nuevamente.

El Therac-25, por ejemplo, fue una máquina de radioterapia de última generación desarrollada por la compañía Atomic Energy of Canada Limited (AECL) a principios de los años 80. Desafortunadamente, entre 1985 y 1987, estuvo involucrada en al menos seis accidentes en los que pacientes recibieron sobredosis masivas de radiación, con consecuencias trágicas. El software de esta máquina nunca aprendió de sus errores y siguió aplicando sobredosis mortales.

Más recientemente en el tiempo, en octubre de 2018 el software de control de vuelo del Boeing 737 MAX hizo estrellar un avión en Indonesia con 189 personas a bordo. El mismo software volvió a calcular erróneamente los parámetros en un vuelo en Etiopía y, en marzo de 2019, otra aeronave cayó a tierra, perdiéndose 157 vidas humanas. Todos aviones de ese modelo fueron obligados a permanecer en tierra hasta que se reprogramara el mencionado software.

Tampoco los sistemas se pueden enfrentar a cosas nuevas. Todos los caminos lógicos están definidos de antemano en el código. Y ante una situación imprevista, o bien puede procesarlo igual con resultados probablemente incorrectos o, por lo general, caen en una situación de error y abortan el procesamiento.

En contraste, los sistemas inteligentes, ya sean artificiales o no, exploran su historial de datos, aprenden de sus errores y ajustan su enfoque para seleccionar soluciones más acertadas en el futuro. La capacidad de adaptación y aprendizaje continuo distingue a la inteligencia en el sentido más amplio de la palabra. Dicho de un modo más directo, *“no tropezar dos veces con la misma piedra”*

Cuando nos referimos a inteligencia artificial, entonces, estamos refiriéndonos a sistemas capaces de aprender de los resultados de sus respuestas y, en función de ello, modificar su comportamiento futuro. Además, deben tener la capacidad de responder ante nuevos estímulos y, basándose en el análisis de datos, proporcionar respuestas similares a las que daría un experto el tema.

En este contexto, es evidente que el concepto de inteligencia artificial está estrechamente vinculado al de '**Big Data**', que implica el procesamiento de grandes cantidades de datos provenientes de diversas fuentes y con distintos formatos, así como al '**Machine Learning**', que se refiere al desarrollo de algoritmos capaces de aprender y mejorar sin necesidad de programación explícita. Cuanto más variados y abundantes sean los datos procesados, y a medida que el algoritmo se entrene basándose en el análisis de respuestas, mejor será el desempeño de la inteligencia artificial.

Si el software de control de vuelo del avión de la primera tragedia hubiera tenido capacidad de analizar los datos de vuelos anteriores, es probable que la respuesta hubiera sido distinta. Incluso en el caso de que el desenlace hubiera sido el mismo, el trágico final habría sido analizado por el algoritmo y propuesto una solución diferente para el segundo vuelo.

Comprendidos estos conceptos, estamos en condiciones de definir formalmente qué es la "Inteligencia Artificial" y, para ello, que mejor que permitir que la propia inteligencia artificial, nuevamente la del ChatGPT, se defina a sí misma:

*“La inteligencia artificial (IA) se refiere a la capacidad de las máquinas o programas de computadora para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, el reconocimiento de patrones, el procesamiento del lenguaje natural, la percepción visual y la toma de decisiones. En esencia, la IA busca desarrollar sistemas que puedan imitar ciertos aspectos de la inteligencia humana y ejecutar funciones complejas de manera autónoma”.*

Aunque esta definición moderna destaca las capacidades actuales de hacer que las computadoras "piensen", gracias a su inmensa capacidad de procesamiento, es esencial señalar que el concepto de inteligencia artificial ha estado presente durante siglos. La aspiración humana de crear máquinas que pudieran resolver problemas a su semejanza precede, incluso por siglos incluso, a la era de las computadoras. La inteligencia artificial moderna comienza a tomar fuerza en la segunda mitad del siglo XX, guerra mundial mediante.

En este trayecto, ha experimentado más fracasos que éxitos, con una curva de evolución marcada por altibajos pronunciados. No obstante, las actuales capacidades de cómputo, junto con la capacidad para almacenar y analizar vastos volúmenes de información, abren un futuro diferente para esta disciplina. Se vislumbra hoy un cambio revolucionario capaz de transformar por completo empresas, entornos laborales y nuestra vida cotidiana.

En la actualidad, podemos distinguir dos tipos principales de inteligencia artificial:

- **IA débil o estrecha (Weak AI):** Este tipo de IA está diseñada y programada para realizar tareas específicas sin poseer una comprensión general o conciencia. Por ejemplo, los sistemas de recomendación en plataformas de transmisión de video o los asistentes virtuales como Siri o Alexa son ejemplos de IA débil. Funcionan de modo perfecto en el ámbito en el que fueron creadas, pero no pueden aplicarse fuera de ese ámbito. El algoritmo

de Netflix, por ejemplo, es incapaz suponer como termina una película o de recomendar un buen vino para acompañar la velada.

- **IA fuerte o general (Strong AI):** Este tipo de IA implica, en cambio, una inteligencia que es comparable a la humana en términos de comprensión cognitiva, adaptabilidad y capacidad para aprender cualquier tarea intelectual. Pueden actuar eficazmente en cualquier ámbito, aun aquellos para los que no fue especialmente entrenados.

La IA fuerte aún está en el ámbito teórico y no se ha logrado plenamente hasta la fecha, aunque los avances en el último tiempo indican que podría estar cerca el logro.

Existen una serie de técnicas y enfoques para dotar a los algoritmos la capacidad de aprender y de dar respuestas inteligentes. Por supuesto que analizar y comprender estas técnicas implica adentrarse algoritmos sofisticados, técnicas de procesamiento complejas y de matemática avanzada, imposibles de abordar en este libro, por lo que las mencionaremos solo a título informativo:

- **Aprendizaje supervisado y no supervisado:** Ambos son formas de entrenar algoritmos.

En el primer caso, a cada dato se le asigna un tag o etiqueta que lo identifica. Por ejemplo, se muestran imágenes con etiquetas de perros o de gatos, para que primero los pueda identificar con ayuda de la etiqueta y, luego de catalogar muchas imágenes, se capaz de distinguirlos automáticamente.

En el caso del aprendizaje no supervisado, los datos de entrada no contienen etiquetas. Las alternativas son presentadas para analizar y tratar de identificar patrones que los asocien entre sí. Por ejemplo, es posible identificar facturas en función de los comportamientos de compra. Luego, cuando se analiza una nueva factura, se la trata de asociar a alguno de los grupos previamente identificados. Si una factura no puede ser asociada, es posible que se trate de un documento fraguado o que deba ser auditado<sup>133</sup>.

- **Redes neuronales:** Las redes neuronales son un tipo de algoritmo de aprendizaje automático que se inspira en el funcionamiento del cerebro humano. Están compuestas por nodos interconectados llamados neuronas. Cada neurona recibe una entrada, realiza cálculos y envía la salida a otras neuronas de la red.

Cada conexión entre neuronas tiene un peso numérico que ajusta la importancia de la información. Por ejemplo, en el caso de reconocer un objeto rojo, las neuronas pueden tener pesos que indican qué tan rojo es el objeto. Cada neurona está entrenada para identificar diferentes aspectos de rojo, por ejemplo, su tonalidad. A cada análisis se le asigna un puntaje.

A medida que la red neuronal se entrena con más ejemplos, ajusta los pesos numéricos para mejorar su capacidad de reconocimiento. Al final del proceso, la red puede identificar si un

---

<sup>133</sup> Esta definición hace referencia a una simplificación extrema del aprendizaje no simplificado. De hecho, existen varios tipos de aprendizaje supervisado siendo el aprendizaje por agrupamiento o el aprendizaje por asociación uno de los principales.

objeto es rojo basándose en la suma ponderada de los pesos numéricos. La capacidad de aprendizaje y ajuste continuo de los pesos permite que la red mejore con el tiempo.<sup>134</sup>

Las redes neuronales son muy efectivas en tareas como reconocimiento de patrones, procesamiento de imágenes, procesamiento de lenguaje natural y otras áreas de inteligencia artificial.

- **Aprendizaje profundo:** Este campo del aprendizaje automático se destaca por el uso de redes neuronales con múltiples capas de nodos, tomando inspiración en el funcionamiento del cerebro humano. Estas redes, también conocidas como redes neuronales profundas, son capaces de aprender y representar características complejas y jerárquicas de los datos analizados.

La capacidad de estos modelos para comprender y aprender representaciones complejas de datos ha llevado a avances significativos en la resolución de problemas que anteriormente eran extremadamente complejos de resolver con medios tradicionales. Su amplio espectro de aplicación se extiende a áreas como la salud, la investigación científica, la ingeniería y más, consolidándose como una herramienta muy poderosa en el panorama tecnológico actual.

- **Procesamiento del lenguaje natural:** El procesamiento del lenguaje natural (PLN) es un campo de la informática que se ocupa de la interacción entre ordenadores y lenguaje humano. Básicamente lo que se busca es identificar los componentes de un texto, comprender las palabras dentro de un contexto (auto puede referirse a un vehículo o a algo automático) para después analizar esos componentes mediante diversos modelos, como pueden ser las redes neuronales. Una vez comprendido el texto es posible generar otro que se derive de él, por ejemplo, una respuesta o una traducción de idioma. El PLN se utiliza, por ejemplo, para generar de modo automatizado escritos, mails o documentos.

La aplicación de redes neuronales avanzadas y técnicas de aprendizaje profundo posibilitan el análisis de sentimientos, permitiendo la generación de respuestas y opiniones contextualizadas según las emociones detectadas. Este enfoque ofrece la capacidad de producir textos distintos en función de las situaciones identificadas. Por ejemplo, podría generar mensajes eufóricos al detectar noticias emocionantes, al tiempo que podría presentar textos más cautelosos y empáticos si se percibe un estado de ánimo menos elevado. Este nivel de adaptabilidad en la generación de contenido contribuye a una comunicación más efectiva y personalizada en diversas aplicaciones, desde chatbots hasta sistemas de análisis de sentimientos en redes sociales.

- **Visión por computadora:** Es una rama de la informática, se dedica a la interpretación y análisis de imágenes, posibilitando diversas aplicaciones. Entre ellas, se destaca la capacidad para identificar objetos específicos en fotografías, detectar rostros, y analizar y prever movimientos en videos. Esta técnica desempeña un papel esencial en contextos tan diversos como la autonomía vehicular y los supermercados inteligentes, donde facilita la identificación automática de los productos seleccionados por el comprador desde los estantes. Este enfoque revoluciona la interacción entre la tecnología y el entorno visual,

---

<sup>134</sup> Esta explicación simplifica al extremo el concepto de redes neuronales. No pretende ser una explicación técnica precisa, pero permite comprender el funcionamiento básico de la red.

ofreciendo soluciones avanzadas en campos que van desde la seguridad hasta la eficiencia en la experiencia de compra.

El propósito de este libro no radica en detallar el funcionamiento y los límites de la inteligencia artificial; de hecho, incluso si lo fuera, sería una tarea monumental e imposible de cumplir (¡salvo que fuera escrito por una IA!). Pero sí profundizaremos algunos conceptos subyacentes, como la inteligencia artificial generativa, los sistemas expertos, los copilotos y los chatbots, que tienen relación directa con la transformación digital de los negocios.

La IA progresa a un ritmo vertiginoso, y cualquier explicación quedaría obsoleta en poco tiempo. En este sentido, lo más sensato sería consultar directamente a la IA sobre su propio funcionamiento y las mejoras que puede aportar en trabajos o sectores específicos.

## Inteligencia artificial generativa

Como hemos mencionado, la inteligencia artificial es un campo amplio y diverso que abarca una variedad de modelos y enfoques. Uno de los más destacados en la actualidad es la inteligencia artificial generativa, la cual, como su nombre sugiere, se centra en la generación de contenido a partir de ciertos parámetros iniciales.

Lo notable de este enfoque es su capacidad para generar respuestas completamente nuevas y originales, en contraposición a simplemente recuperar contenido existente de una base de datos, como suele hacerse en motores de búsqueda como Google. En lugar de limitarse a replicar información preexistente, la inteligencia artificial generativa tiene la capacidad de innovar y crear, lo que la convierte en una herramienta poderosa para la creatividad y la resolución de problemas en una variedad de campos.

La inteligencia artificial generativa tiene, entonces, la capacidad de producir una amplia gama de elementos, incluyendo conversaciones, historias, código de programación, imágenes, videos y música, lo que le confiere una versatilidad sin precedentes.

En las páginas anteriores, exploramos las redes neuronales y su aplicación en el procesamiento del lenguaje natural. Ahora es el momento de adentrarnos en un tipo específico de red neuronal conocido como "*transformer*". Los transformers representan un hito significativo en el campo del aprendizaje profundo y son especialmente destacados por su habilidad para captar relaciones en datos secuenciales de una manera altamente eficiente.

En términos simples, los transformers son capaces de modelar relaciones complejas entre palabras en un texto. Utilizan el análisis estadístico de las secuencias de palabras para calcular la probabilidad de que una palabra específica siga a otra. Esto se logra mediante un proceso llamado "atención", donde la red asigna importancia a diferentes partes del texto según su relevancia para la predicción.

Una de las características más notables de los transformers es su capacidad para procesar secuencias de longitud variable, lo que los hace ideales para una amplia gama de aplicaciones en el procesamiento del lenguaje natural, como la traducción automática, la generación de texto y la respuesta a preguntas. Además, utilizan arquitecturas paralelas multicapa para sus análisis, lo que los hace extremadamente eficientes en términos computacionales. Esto que ha contribuido a su popularidad y adopción generalizada en la investigación, la industria y el uso personal.

La inteligencia artificial generativa opera principalmente a través de dos procesos fundamentales:

1. **Aprendizaje:** En esta fase inicial, la IA se nutre de conjuntos de datos extensos, tales como corpus de textos<sup>135</sup>, colecciones de imágenes o bibliotecas de música. Utilizando transformers cada palabra es analizada dentro de contexto reales. Cuantos más datos se utilicen en el modelo, mayor y mejor será el aprendizaje. Puede utilizarse, por ejemplo, todo el contenido de una biblioteca, de un sitio web como Wikipedia o incluso utilizar internet completa.

---

<sup>135</sup> Un corpus textual es un conjunto muy amplio de textos de los más diversos tipos, representativos del estado de una lengua, en formato electrónico y codificados de modo que sea posible obtener de él la información que requiere la investigación lingüística en cualquiera de sus ramas. Dicho de otro modo, es una colección de textos que refleja una lengua o su modalidad de la forma más exacta posible.

Al finalizar el entrenamiento, por ejemplo, si se elimina una palabra de un texto, el modelo podrá predecir con gran exactitud cual hubiera sido una palabra que explícitamente se ocultó. Además, tendrá el análisis estadístico de cual palabra probablemente deba seguir a otra. Este análisis no es solo individual, sino que puede operarse con oraciones completas.

Antes de ponerlo en funcionamiento es necesario hacer un segundo ajuste, o ajuste fino, para que se adapte a un contexto real. Por ejemplo, si un modelo generativo preentrenado en base a transformers, o sea un modelo GPT, se integra a un servicio de chat, será importante refinarlo para que pueda mantener una conversación realista con el usuario.

Resulta fácil notar que, si un modelo se basa solo en la estadística y sugiere siempre la palabra con mayor probabilidad, con el tiempo todas las respuestas serían casi idénticas. Y acá es donde entra el concepto de “temperatura”. Los modelos de IA no solo usan la estadística para predecir la mejor palabra siguiente, sino que también intercalan palabras aleatorias y respuestas diversas. La temperatura de un modelo es un parámetro que puede ajustarse para que la respuesta tenga más o menos aleatoriedad y, por lo tanto, más o menos creatividad.

2. **Generación:** Una vez que el modelo ha asimilado suficiente información durante la etapa de aprendizaje, se encuentra en condiciones de generar nuevo contenido. En este proceso, aprovecha los patrones identificados previamente para crear material. Este se asemeja obviamente al contenido del conjunto de datos original, pero no es una mera copia de aquel.

ChatGPT, por ejemplo, utiliza un modelo de generación basado en la regresión lineal, que predice valores futuros en función de los pasados. De este modo, parte de una primera palabra u oración mediante la cual predice la siguiente. Y con esta siguiente la próxima hasta terminar la tarea en función de tamaños de texto predictivos previamente establecidos.

La generación puede hacerse utilizando un conjunto específico de datos, en lugar de los millones a los que tiene acceso. Es decir que, si se toma como base de análisis exclusivamente la obra de Borges o de Cortázar, el texto generado puede tener un estilo sumamente parecido a de los mencionados autores.

Por supuesto que existen otros modelos de generación, que tienen mejores rendimientos, por ejemplo, para producir imágenes.

Resulta verdaderamente imposible enumerar exhaustivamente todas las ventajas y aplicaciones de la IA generativa, dada su versatilidad y capacidad para adaptarse a una variedad de contextos. En particular, la IA generativa puede actuar como un copiloto para las personas, ofreciéndoles ventajas específicas que están estrechamente relacionadas con sus tareas diarias y su profesión.

Estamos hablando de un campo con posibilidades prácticamente ilimitadas, que solo están restringidas por la imaginación y creatividad del usuario. Desde la creación de contenido innovador en campos como el arte, la literatura o la música, hasta la generación de soluciones creativas en campos tan diversos como la medicina, la ingeniería o la investigación científica, la IA generativa se ha convertido en una herramienta fundamental en la vida cotidiana y en el ámbito profesional. Sin olvidarnos tampoco de la utilización recreativa y para aprender sobre algún tema en particular.

Sin duda, la IA generativa ha revolucionado diversos campos con su capacidad para crear contenido original y útil en una variedad de aplicaciones. Algunos ejemplos destacados incluyen:

- **Generación de Datos:** La IA generativa puede sintetizar datos similares a los reales, lo que resulta invaluable para ampliar conjuntos de datos, generar ejemplos de entrenamiento y simular escenarios. Esto es especialmente útil en pruebas de software y en la investigación científica.
- **Creatividad y Diseño:** En el ámbito del diseño, la IA generativa puede producir imágenes, música y arte originales. Esto permite explorar nuevas ideas y perspectivas creativas, sirviendo como punto de partida para la inspiración humana y la personalización posterior.
- **Optimización de Procesos:** En la industria manufacturera, la IA generativa ayuda a diseñar piezas más eficientes y a reducir desperdicios. Además, se utiliza en la optimización de algoritmos y la mejora de procesos, lo que contribuye a la eficiencia y la productividad.
- **Generación de Contenido:** En medios como los videojuegos, la IA generativa crea mundos virtuales y personajes, enriqueciendo la experiencia del usuario. También se emplea en la creación de música, guiones y textos para diversas aplicaciones creativas y de entretenimiento.
- **Investigación y Ciencia:** La IA generativa facilita la simulación de experimentos y la exploración de hipótesis en campos científicos. Permite modelar fenómenos complejos y predecir resultados, acelerando el proceso de descubrimiento y avance científico.
- **Escritura de libros y material de difusión de conocimiento:** Un ejemplo concreto es cómo la IA generativa ha contribuido a la escritura de libros y material de difusión del conocimiento. En el apéndice final se proporcionará un ejemplo detallado de cómo la IA generativa ha enriquecido esta obra, destacando su papel en la creación y divulgación del conocimiento.

Como toda nueva tecnología, la IA generativa enfrenta importantes desafíos, especialmente considerando que el contenido que produce puede ser confundido con el creado por humanos. Entre los desafíos pendientes, destacan los siguientes:

- **Sesgo inherente:** Existe el riesgo de que la IA generativa reproduzca sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que podría resultar en la generación de contenido parcial o discriminatorio. Es esencial abordar este problema para garantizar la imparcialidad y equidad en los resultados.
- **Cuestiones de propiedad intelectual:** La determinación de la propiedad intelectual del contenido generado por IA plantea dilemas éticos y legales complejos que aún no se han resuelto por completo. Es necesario establecer marcos legales claros que protejan los derechos de los creadores humanos y promuevan la innovación en un entorno digital en constante evolución.
- **Seguridad y ética:** La IA generativa también presenta riesgos en términos de seguridad y ética, ya que puede ser utilizada para crear contenido falso o engañoso, como deepfakes. Es

fundamental desarrollar mecanismos de detección y prevención para mitigar estos potenciales abusos y proteger la integridad de la información en línea.

- **Toma de decisiones en base a premisas falsas:** Por lo explicado, un texto jurídico escrito por una IA generativa puede tener un alto grado de profesionalismo en cuanto a su redacción. Pero ya se ha mencionado este texto no fue realizado en base al análisis específico del caso en cuestión, sino a una mera reconstrucción estadística de sentencias pasadas. Puede, por ejemplo, ignorar una prueba decisiva, como el análisis de ADN y proponer una condena falsa. Lo mismo pasa con cualquier informe técnico o de diagnóstico médico.

En conclusión, si bien las IA generativas pueden ser útiles para evitar tareas repetitivas y tediosas, como la redacción de documentos, es esencial que su uso esté respaldado y supervisado por profesionales capacitados en cada campo. Solo así se puede garantizar un uso responsable y ético de esta tecnología en beneficio de la sociedad.

Entre los modelos más destacados se encuentra el Generative Pretrained Transformer (**GPT**), desarrollado por OpenAI con el respaldo de Microsoft. Este modelo ha sido ampliamente reconocido por su capacidad para generar texto coherente y relevante en una amplia gama de contextos. Además, destacan otros modelos líderes en la industria, como **Gemini** de Google, **DALL-E 2** de OpenAI (especializado en la generación de imágenes), **DeepL y Google Translate** (para la traducción de idiomas), **DeepCode** de Microsoft (para la generación de código de programación) y **MuseNet** de OpenAI (para la creación de música), entre muchos otros que permanentemente surgen.

También es importante destacar que todos estos modelos están en constante evolución y que su propio uso contribuye a alimentarlos y mejorarlos. Las empresas detrás de estos modelos, como OpenAI, Google, Microsoft y otras, publican periódicamente nuevas versiones y avances que ofrecen resultados cada vez más sorprendentes.

Estos ejemplos representan solo una fracción de las numerosas inteligencias artificiales generativas disponibles en la actualidad. Cada uno de estos modelos ofrece capacidades únicas y se ha desarrollado para satisfacer diversas necesidades en una amplia variedad de aplicaciones. Desde la creación de contenido creativo hasta la optimización de procesos industriales, las IA generativas están transformando la forma en que interactuamos con la tecnología y abordamos los desafíos en nuestro mundo en constante evolución.

## Sistemas expertos

Los sistemas expertos son un tipo de programa de inteligencia artificial diseñado para imitar la capacidad de toma de decisiones de un experto humano en un dominio específico. Estos sistemas, por lo general, no son de propósito general, sino que están basados en reglas y conocimientos específicos del área para la cual fueron desarrollados. Están compuestos por tres componentes principales:

- **Una base de conocimiento:** Esta constituye una recopilación de hechos y reglas relacionadas con el dominio específico del problema que el sistema experto busca abordar. La base de conocimiento sirve como la fuente principal de información con la que el sistema realiza inferencias y toma decisiones.
- **Un motor de inferencia:** Este componente es el encargado de aplicar las reglas contenidas en la base de conocimiento para razonar y deducir soluciones o conclusiones. Utiliza métodos lógicos y algoritmos para procesar la información disponible y derivar respuestas coherentes.
- **Una interfaz de usuario:** La interfaz de usuario facilita la interacción entre el sistema experto y el usuario humano. Permite al usuario introducir datos, realizar consultas y recibir resultados. Proporciona una vía intuitiva para comunicarse con el sistema experto y entender su proceso de razonamiento.

Uno de los primeros sistemas expertos destacados fue el "Dendral", desarrollado en la década de 1960 en el laboratorio de inteligencia artificial de la Universidad de Stanford con el propósito de identificar compuestos químicos. Otro logro significativo en este campo fue el sistema "Mycin", también desarrollado en la misma universidad en la década de 1970, diseñado específicamente para diagnosticar enfermedades infecciosas.

Con el aumento de la capacidad de procesamiento y la sofisticación de estos sistemas, se expandió su aplicación a diversas áreas. Estos sistemas reemplazaban, o mejor dicho emulaban eficazmente, la experiencia y el juicio de expertos humanos en campos como medicina, finanzas, ingeniería y soporte técnico. Por ejemplo, un sistema experto médico podía diagnosticar enfermedades basándose en síntomas y datos médicos ingresados; mientras que un sistema experto financiero proporciona asesoramiento sobre inversiones.

La incorporación de sistemas expertos en las organizaciones cumple una doble función. En primer lugar, posibilita la automatización de la toma de decisiones, agilizando procesos y mejorando la eficiencia operativa. Por otro lado, estos sistemas tienen el potencial de colaborar con especialistas humanos, enriqueciendo sus diagnósticos y respaldando las decisiones estratégicas tomadas.

Imaginemos, por ejemplo, un banco llevando a cabo el análisis crediticio de un posible receptor de un préstamo. La toma de decisiones en cuanto a conceder o no el beneficio es esencial. En este contexto, las decisiones tomadas por un sistema experto pueden superar en calidad a las evaluaciones que podría realizar un oficial de atención al cliente.

En un entorno hospitalario, la integración de sistemas expertos para diagnósticos puede tener un papel vital para facilitar la detección temprana de enfermedades y la aplicación de terapias

adecuadas. Se ha comprobado, por ejemplo, que un sistema experto puede superar la tasa de aciertos de un médico promedio en la detección de determinados tumores. Sin embargo, los estudios también revelan que cuando un médico utiliza el sistema experto como copiloto, y toma decisiones basadas en la información proporcionada por el sistema, la precisión es aún mayor que la del autómata.

Estos sistemas, además, potencian y mejoran la labor del profesional, democratizando el acceso a información y conocimientos especializado. Imaginemos, por ejemplo, el impacto significativo que podría tener en el ámbito de la salud la capacidad de proporcionar asistencia experta en salas de atención primaria que no cuentan con médicos especialistas a tiempo completo. Los sistemas expertos actuarían como copilotos para los médicos generalistas, brindando información especializada y contribuyendo así a mejorar la calidad del servicio prestado.

Mistral AI, una startup europea con valor de 2.000 millones de dólares, ha desarrollado un modelo de procesamiento de lenguaje natural similar en rendimiento al ChatGPT. Esta empresa, a lo que muchos denominan la “OpenAI europea”, se distingue de sus competidores usando un modelo bautizado como “Mezcla de expertos dispersos”. Básicamente, esta técnica consiste en entrenar diversos modelos pequeños en temas específicos. Es decir, cuando se le hace una consulta a la IA, esta selecciona aquel o aquellos expertos que más adecuados considere para responder las consulta.

## Asistentes o Copilotos

Es probable que, además de utilizar ChatGPT para preguntar sobre cualquier tema, una de las primeras aplicaciones concretas de la inteligencia artificial que todos incorporaremos en nuestra vida profesional y cotidiana sean los asistentes o copilotos. Estos comenzarán a integrarse en nuestros dispositivos habituales, como el teléfono celular o la computadora, pero también en el automóvil y otros electrodomésticos, con el propósito de facilitarnos su uso y mejorar la ejecución de tareas, incluso anticipándose a nuestras acciones.

Por ejemplo, nuestro teléfono celular podría abrir automáticamente el Waze al llegar al automóvil, sugiriéndonos la dirección de la reunión a la que nos dirigimos. O podría detectar que a una hora específica todos los días realizamos una tarea particular y automatizarla.

Aunque ya hemos mencionado los asistentes expertos en medicina, pronto contaremos con asistentes para una amplia variedad de tareas y profesiones. Los copilotos de inteligencia artificial, por ejemplo, están demostrando un excelente desempeño en la programación, brindando una ayuda eficaz a los programadores en el desarrollo de software.

Las empresas siguen de cerca estos avances, y un ejemplo destacado es Microsoft Copilot, que ofrece la posibilidad de integrar la inteligencia artificial en aplicaciones como Word, Excel, Teams, Power Point y Windows 11. Este asistente personal está diseñado para colaborar con los trabajadores en diversas tareas, desde la redacción de correos electrónicos hasta la creación de presentaciones.

Sin embargo, la versatilidad de Copilot no se limita al ámbito laboral, ya que también se prevé su utilidad en la asistencia con tareas cotidianas, como la elaboración de recetas de cocina o las responsabilidades domésticas. Este enfoque refleja la creciente integración de la inteligencia artificial en múltiples aspectos de nuestra vida diaria y laboral, promoviendo la eficiencia y la colaboración en diversos contextos.

Recientemente, Bill Gates, escribió en su blog *“Para realizar cualquier tarea en una computadora, el usuario debe indicarle a su dispositivo qué aplicación usar, pero en los próximos cinco años esto cambiará por completo. No tendremos que usar diferentes aplicaciones para diferentes tareas. Simplemente le diremos al dispositivo en lenguaje cotidiano lo que queremos hacer y, dependiendo de la cantidad de información que elijamos darle, el software podrá responder personalmente porque tendrá una rica comprensión de nuestra vida. En un futuro próximo, cualquiera que esté en línea podrá tener un asistente personal impulsado por inteligencia artificial que va mucho más allá de la tecnología actual”*.

Si consideramos la posibilidad de que cada producto con conexión a internet pueda ser utilizado con la asistencia de un experto interactivo, se abren oportunidades inmensas. Esto no solo requerirá una reconsideración del área de soporte y atención al usuario, sino que también implicará democratizar el acceso a dispositivos y herramientas más complejas que actualmente solo están al alcance de profesionales.

## Presente y futuro de la IA

Como dijimos, la inteligencia artificial está entre nosotros desde hace décadas. Hasta ahora, con más fracasos que éxitos, en especial si consideramos las IA de propósito general, es decir, aquellas capaces de realizar una amplia variedad de tareas cognitivas.

Sin embargo, nunca en la historia han convivido 3 factores:

- **Algoritmos mejorados:** nuevos modelos computacionales y lenguajes de programación orientados, permitieron desarrollar algoritmos mucho más poderosos y efectivos que en el pasado.
- **Potencia de cálculo informático:** A medida que avanzan los modelos, crece exponencialmente la capacidad de cálculo que requieren. Muchas de las ideas históricas de la IA se han quedado solo en teoría porque los procesadores de antaño no podían resolver los millones de cálculos que se necesitaban. Hoy esto cambió y las computadoras, aun las hogareñas, son increíblemente potentes en comparación con las de solamente un par de décadas atrás.
- **Almacenamiento de datos:** Como dijimos, la IA requiere interactuar con grandes volúmenes de datos. Las capacidades limitadas en este sentido atentan contra el entrenamiento de los algoritmos y volumen de análisis para la toma de decisiones acertadas. La posibilidad actual de almacenar volúmenes inimaginables de datos, incluso con costos aceptables gracias a las plataformas en la nube, produjo una mejora de calidad de entrenamiento sin precedentes.

El futuro de la inteligencia artificial es incierto, pero su impacto potencial en la sociedad es innegable. La automatización impulsada por la IA tiene el poder de transformar industrias enteras, alterar la naturaleza del trabajo y cambiar la forma en que vivimos. Esto plantea desafíos y oportunidades que deben abordarse tanto a nivel individual como de la sociedad en su conjunto.

La preparación para este cambio implica no solo el desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías, sino también la consideración de aspectos éticos, legales y sociales. La implementación responsable de la inteligencia artificial es esencial para garantizar que sus beneficios se distribuyan equitativamente y que se minimicen los posibles riesgos y desafíos.

Bill Gates, en su carta de fin de año<sup>136</sup>, destaca a la inteligencia artificial (IA) como un elemento central para mejorar diversos aspectos de nuestra sociedad. Enfoca su atención en un futuro cercano donde la IA se convierta en una herramienta clave para transformar el acceso a la educación, la salud mental y otros ámbitos, contribuyendo así a reducir las marcadas desigualdades presentes a nivel global.

Gates subraya el impacto positivo que la IA puede tener en el campo de la medicina, apuntando específicamente a la disminución de la mortalidad relacionada con la resistencia a los antibióticos. También destaca la asistencia de la IA en situaciones de embarazos de riesgo y su papel en la

---

<sup>136</sup> <https://gatesnot.es/48qmj8P>

reducción del riesgo de contraer el VIH. En el ámbito educativo, señala la posibilidad de que los alumnos de escuelas ubicadas en zonas vulnerables tengan acceso a un tutor personalizado que los guíe en sus estudios.

Estas perspectivas y predicciones, entre otras, subrayan de manera concluyente el impacto significativo que la IA tendrá en diversos aspectos de nuestra vida cotidiana. No obstante, Gates reconoce la necesidad de regulaciones adecuadas, ya que la implementación no controlada de la IA conlleva riesgos. Es necesario abordar estos riesgos mediante una regulación responsable para garantizar que la inteligencia artificial se utilice de manera ética y segura. En última instancia, Gates enfatiza la importancia de equilibrar los beneficios potenciales de la IA con una gestión cuidadosa de sus posibles riesgos.

La educación y la formación continua son elementos claves para preparar a las personas para un mundo laboral cambiante, donde la colaboración con las máquinas y la adaptabilidad son habilidades valiosas. Además, es fundamental que el mundo en su conjunto participe en discusiones sobre políticas públicas y regulaciones para guiar el desarrollo de la inteligencia artificial de manera ética y equitativa.

En resumen, mientras nos enfrentamos a un futuro incierto con la inteligencia artificial, la preparación proactiva y la toma de decisiones informadas son esenciales para aprovechar sus beneficios y mitigar sus posibles riesgos.

## ChatBots

Los chatbots o robots de chat, son una aplicación específica de la inteligencia artificial. En el último tiempo, han tenido una adopción generalizada en diversas organizaciones, tanto públicas como privadas. Aunque técnicamente podrían ser considerados dentro del marco de la inteligencia artificial general que se discutió anteriormente, su implementación focalizada y su uso específico justifican abordarlos como un punto distinto.

Estos robots de chat posibilitan interacciones conversacionales con humanos, ya sea a través de aplicaciones internas integradas en la web de la empresa o mediante servicios de chat populares como WhatsApp. Cuando se emplean con el propósito de responder preguntas y brindar asistencia a los usuarios, comúnmente se les denomina Asistentes Virtuales.

Existen dos modalidades principales de chatbots: los basados en menús y los que emplean procesamiento del lenguaje natural (NLP).

La primera modalidad, más básica, implica presentar al usuario un menú con diversas opciones, guiándolo para que seleccione las alternativas que lo acerquen a la ayuda que busca. Esta aproximación se asemeja a una versión mejorada de los antiguos servicios de centrales telefónicas, donde se solicitaba al usuario que marcara un número para acceder a la opción deseada. En este caso, la asistencia al usuario está, obviamente, predefinida de antemano, lo que limita la flexibilidad del chatbot y su capacidad para comprender preguntas o comandos fuera de las opciones predefinidas.

Por otro lado, la segunda modalidad, basada en algoritmos de procesamiento del lenguaje natural, permite al usuario formular preguntas de manera natural, como "¿puedes decirme el saldo de mi cuenta?" o "¿en qué colores y tallas está disponible esta remera?". El chatbot, mediante algoritmos, interpreta la pregunta y responde de manera similar a como lo haría un humano. Además, puede enviar imágenes, como las opciones de colores disponibles.

Es importante destacar que estos chatbots no solo interpretan la pregunta, sino que también la contextualizan, entendiendo sobre qué producto o servicio específico se está consultando. Esto proporciona una experiencia más natural de conversación y la capacidad de manejar una variedad más amplia de consultas. No obstante, aún existen desafíos a superar, como la adecuada contextualización y la interpretación de términos o jergas específicas.

Por supuesto, estas interacciones con los asistentes virtuales pueden realizarse mediante mensajes de texto, pero también pueden interpretar instrucciones de voz, como el popular asistente Alexa, de Amazon, que puede recibir la orden de "pedí un turno en la peluquería", "quiero escuchar una determinada canción" o a "qué hora debo salir para llegar a tiempo al cine".

Cada vez más empresas, especialmente aquellas que deben brindar atención a un número considerable de clientes, como las compañías de servicios públicos, están optando por la implementación de este tipo de asistentes para reemplazar a los tradicionales centros de llamadas. Estos asistentes virtuales interactúan con los usuarios a través de una voz natural, eliminando la necesidad de ingresar información mediante el teclado. Ahora, los usuarios pueden simplemente comunicarse verbalmente, con preguntas del tipo ¿Cuándo vence mi próxima factura, cual es el saldo por pagar y en que lugares puedo efectuar el pago?

De alguna manera, el objetivo de estos asistentes es lograr que la interacción del cliente con la organización sea tan similar como sea posible a la que tendría con un operario humano. En la cúspide de la excelencia, el usuario no debería poder distinguir si está siendo atendido por una computadora o por una persona.

Como hemos mencionado, los sistemas de inteligencia artificial aprenden y modifican sus comportamientos. Estos chatbots pueden adaptarse y aprender con el tiempo a medida que interactúan con más usuarios. Es decir que, cuantos más usuarios lo utilicen y mayor feedback tengan, de mayor calidad serán sus respuestas. Si una respuesta es apreciada como correcta por los usuarios, entonces esta será sugerida en próximas interacciones, ocurriendo lo contrario con aquellas más dudosas o cuestionadas.

Queda evidente que estos asistentes no solo deben adquirir habilidades en las reglas de conversación, sino también comprender a fondo las reglas del negocio. Si la pregunta es del tipo "¿Cómo estás hoy?", la respuesta será de carácter general (bien, mal o me duele la cabeza). Sin embargo, si el cliente consulta sobre el horario de apertura de la tienda o las políticas de devolución de un producto, la información proporcionada debe ser precisa y estar exclusivamente fundamentada en las normas de la empresa. Estas reglas del negocio deben ser actualizables ante cambios, y el asistente también debe tener la capacidad de contextualizarlas, por ejemplo, determinando si es fin de semana o verano para ajustar su respuesta en función de esos factores.

Esta observación resalta una necesidad crítica: los robots deben ser sometidos a un proceso de entrenamiento riguroso. Individuos con conocimientos específicos deben suministrar información inicial a los sistemas de chat, que luego será utilizada para que el propio sistema construya sus respuestas. De más está decir que estos datos deben ser periódicamente revisados y actualizados en el caso, por ejemplo, de que se establezcan nuevos horarios de apertura y cierre.

Además, es esencial implementar medidas de control para prevenir posibles alucinaciones<sup>137</sup>, es decir, situaciones en las cuales el sistema valide información inferida de manera incorrecta, simplemente porque fue mal proporcionada, no tiene contexto, porque otros usuarios la asumieron como válida sin detectar el error, porque los propios modelos de IA son sesgados o incompletos o por las propias limitaciones de los algoritmos.

La interacción continua y la retroalimentación constante desempeñan un papel fundamental en este proceso. Estas prácticas son esenciales para perfeccionar la precisión y la eficacia de los chatbots, garantizando que ofrezcan respuestas útiles y confiables a los usuarios. La colaboración activa entre expertos humanos y sistemas automatizados, junto con la capacidad de aprender de errores pasados, constituye la base para un desarrollo exitoso y una mejora continua en la calidad de las interacciones.

Las aplicaciones de los chatbots son cada vez más amplias y proporcionan a las empresas múltiples beneficios, desde una mejora en la atención al cliente las 24 horas los 7 días de la semana hasta la optimización de procesos. Algunos ejemplos de su uso incluyen:

---

<sup>137</sup> Este es el término preciso que se usa en el contexto de IA para indicar los fallos o respuestas que no se ajustan a la realidad o al contexto.

- **Atención al ciudadano:** Los gobiernos pueden implementar chatbots para brindar asistencia y facilitar trámites, desde asesorar sobre si se puede estacionar en un determinado lugar de la ciudad hasta la asignación de turnos de médicos o de trámites generales.
- **Atención al cliente:** La capacidad de atender al cliente instantáneamente en cualquier momento y lugar es fundamental para las organizaciones, brindando mejores servicios y liberando espacios de atención presencial re permitiendo reasignar recursos humanos para actividades de mayor valor, como, incluso, el entrenamiento de estos chatbots.
- **Información de horarios:** Los usuarios pueden consultar horarios de vuelos, trenes, colectivos o el horario de apertura y cierre de negocios. El acceso a estos asistentes puede hacerse mediante códigos QR que se visualicen en las paradas, estaciones o vidrieras, evitando que el usuario deba acercarse a una zona específica de consulta o que deba googlear para acceder a ellos.
- **Selección y entrenamiento de nuevo personal:** Los chatbots pueden ser utilizados en el proceso de selección de personal, permitiendo a los interesados enviar currículos o aclarar dudas sobre el trabajo. Una vez contratados, los asistentes virtuales pueden brindar asistencia a los nuevos agentes en diversas currículums cuestiones relacionadas con sus tareas y a la ambientación en la empresa.
- **Manejo de Recursos Humanos:** Las aplicaciones de los chatbots en esa área se han desarrollado mucho, ya que facilitan enormemente la gestión del personal, en especial para tareas reiterativas, como el otorgamiento automático de licencias, la carga de horas extras o la actualización del legajo. Pero también se pueden automatizar procesos completos, como los servicios de ART, servicios médicos, o solicitudes de elementos de trabajo.

En este punto, es pertinente mencionar el caso de Andy, el chatbot desarrollado por Accenture en Argentina para el área de Recursos Humanos de la organización. Este innovador asistente virtual fue diseñado con el propósito de permitir a los empleados resolver diferentes consultas, abarcando incluso aspectos como los diversos beneficios de su amplio programa corporativo.

Aunque el servicio del robot fue interrumpido durante la pandemia debido a la imposibilidad de mantener su entrenamiento al ritmo necesario ante los cambios diarios y repentinos, la iniciativa trascendió fronteras. La implementación de esta exitosa idea se extendió a varias oficinas de Accenture de Latinoamérica, logrando incluso establecerse en Australia, donde continúa desempeñándose de manera destacada.

- **Capacitación interna:** Los agentes virtuales pueden ser entrenados para que los empleados resuelvan dudas sobre nueva normativa o resoluciones internas de la organización. Por ejemplo, en el ámbito contable, se pueden preparar chatbots para informar sobre eventuales modificaciones en un determinado régimen impositivo, garantizando que todos los contadores de un estudio estén actualizados y actúen con criterios uniformes.
- **Asistencia en compras:** Los asistentes virtuales pueden integrarse en entornos de comercio electrónico para ayudar a los clientes a descubrir ofertas o seleccionar los mejores productos según sus necesidades específicas. Estos asistentes pueden vincularse a una única tienda, como Amazon, o incluso contar con la capacidad de rastrear múltiples mercados para encontrar la opción óptima para el comprador.

- **Denuncias o pedidos de asistencia:** Pueden habilitarse chatbots para denunciar hechos de diversa índole o atender rápidamente pedidos de asistencia médica o policial. Es importante comprender que, a diferencia de un operador humano, los chatbots pueden atender múltiples conversaciones simultáneas, lo que puede volver más eficiente la atención, derivación y envío de ambulancias, bomberos o policías.

De más está decir que los sistemas pueden también iniciar automáticamente conversaciones de chat o de voz en los casos que, por ejemplo, mediante sensores, detecten la necesidad de solicitar ayuda.

Por ejemplo, existen aplicaciones desarrolladas para personas mayores permiten detectar cuando un celular cae al suelo, infiriendo una probable caída de su dueño. En ese caso, un asistente virtual puede iniciar una conversación de voz y evaluar si la persona requiere el envío de algún tipo de asistencia.

- **Educación:** La formación de chatbots para enseñar a otras personas es posible. Hay chatbots que enseñan lenguajes de programación o que ofrecen tutorías y guías sobre temas específicos. “Ada”, por ejemplo, es un chatbot utilizado por el Bolton College, una universidad de Reino Unido, que utilizando el modelo conversacional “Watson”, de IBM, sirve de ayuda a los estudiantes brindando información sobre la facultad y algunos de los temas específicos de algunas materias.

Hace unos años, en la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, se implementó un innovador asistente virtual con el propósito de brindar apoyo a los profesores en la transición hacia el nuevo sistema de carga de notas finales en línea, que reemplazó las tradicionales planillas manuales. Este asistente, denominado “Agustín”<sup>138</sup>, fue específicamente entrenado para abordar las dudas de los profesores. Los docentes podían interactuar con chatbot mediante lenguaje natural, teniendo una experiencia muy similar a si la consulta era respondida por el personal de Sala de Profesores. De esta manera, se facilitó una transición fluida y se optimizó la experiencia al adoptar la nueva plataforma, asegurando un uso eficiente y comprensible del sistema de carga de notas en línea. La respuesta del claustro docente fue muy positiva.

- **Investigación:** Los chatbots son especialmente útiles en procesos de investigación, ya que pueden utilizarse para recopilar datos, realizar encuestas y validar experimentos de manera automatizada.
- **Entretenimiento:** Muchos juegos integran sistemas de chat para que los usuarios aprendan a jugar o descubran nuevas estrategias. Además, existen chatbots diseñados para contar cuentos, chistes o brindar compañía virtual.

---

<sup>138</sup>Se llamó de ese modo ya que Agustín era, precisamente, la persona encargada de la sala de profesores y el responsable principal de la atención a docentes. El chatbot, además, poseía una imagen tridimensional se asemejaba a la apariencia real de Agustín. Esta representación visual, sumado a la calidad de las respuestas, llevó a muchos usuarios del asistente a creer que estaban interactuando con el propio Agustín, lo que resultó en sorpresas significativas al descubrir que en realidad estaban interactuando con un modelo de inteligencia artificial.

Podríamos continuar con los ejemplos y estos aparecerían por cientos. La mayoría de nosotros tenemos, entre nuestros contactos de WhatsApp, al menos un contacto que es en realidad un chatbot. Estos contactos virtuales, bastante rudimentarios en un comienzo, han evolucionado al punto de que algunos son difíciles de distinguir de colaboradores humanos.

Las ventajas, como mencionamos, son muchas. Los desarrollos son relativamente sencillos y económicos. Cada vez más empresas se vuelcan a ofrecer estas tecnologías como parte de sus servicios al cliente.

No obstante, y para finalizar, es importante realizar pruebas para asegurar que los asistentes no solo desempeñen una función útil, sino también que sus respuestas sean precisas y resuelvan eficazmente las dudas del usuario. Resulta sumamente frustrante para el cliente experimentar un servicio automatizado de ayuda y atención, solo para encontrarse navegando entre menús o haciendo preguntas repetidas sin recibir respuestas adecuadas, y sin la posibilidad de ser transferido a un asistente humano.

## Ciencia de datos

Los datos han sido siempre un activo sumamente valioso para las organizaciones. La capacidad de recopilar, almacenar y procesarlos con el objetivo de generar información para la toma de decisiones ha sido una meta fundamental a lo largo de la historia empresarial. De hecho, los sistemas de información y procesamiento han estado presentes desde los primeros días de las transacciones comerciales. Existen evidencias de registros contables en civilizaciones antiguas como la Mesopotamia y Egipto, 3000 años antes de Cristo.

A medida que el tiempo ha avanzado, los métodos de gestión de datos han evolucionado y perfeccionado. El inicio de la contabilidad de partida doble, propuesta por el fraile Luca Pacioli en 1494, marcó un hito en la eficiencia y precisión de los registros. La introducción de métodos electrónicos de procesamiento, a partir de mediados del siglo pasado, con la llegada de las computadoras, revolucionaron la forma en que las organizaciones manejan la información.

En la actualidad, tanto en Argentina como en gran parte del mundo, los estudiantes aprenden sobre tecnologías de información y comunicaciones desde edades tempranas en las escuelas. Las conocidas TICs son esenciales, ya que representan herramientas y técnicas utilizadas para procesar, almacenar y transmitir información mediante el uso de computadoras y redes de comunicación.

Las TICs no solo han proporcionado un medio eficaz para procesar datos, sino que también han abierto el acceso a fuentes de información prácticamente ilimitadas. Hoy día, las empresas se enfrentan a desafíos significativos en la gestión de datos, ya que estos son masivos, provienen de diversas fuentes y a menudo son no estructurados:

- **Datos masivos (Big Data):** En la actualidad, la cantidad de datos disponibles para la toma de decisiones es cada vez más grande y requiere ser procesadas en tiempos cada vez más cortos. Por ejemplo, un vehículo autónomo puede generar hasta 1GB de información por segundo que debe ser analizada y procesada en tiempo real para que el vehículo tome la decisión de frenar o de cambiarse de carril.
- **Provenientes de diversas fuentes:** Los datos ya no provienen de los sistemas de registro transaccional de las operaciones comerciales, como podía ser el sistema de compras o el de punto de venta.

A esos se le suman, por ejemplo, los provenientes de sensores que miden el recorrido de una persona en un salón de ventas, los videos de cámaras de seguridad, las métricas que entregan los sitios de comercio en línea, los archivos sistemas de terceros como el banco o la AFIP, el registro del posnet, los posteos en redes sociales, entre otros.

Incluso, de bases de datos públicas y privadas a las que se puede acceder por internet, como, por ejemplo, de cotizaciones bursátiles o de criptomonedas pueden ser fuentes de consulta que, además, proporcionan datos en diversos formatos, como gráficos, imágenes o videos.

- **No estructurados:** Mientras la propia empresa generaba sus datos y los cargaba a sus sistemas, estos poseían una estructura común. Históricamente, se usaban hojas especiales con múltiples columnas para asentar las operaciones contables. Cada registro tenía una estructura fija y determinada.

Cuando la informatización de estos sistemas dio inicio, la registración de clientes, por ejemplo, se llevaba a cabo uniformemente, utilizando el mismo formato y la misma información estándar.

Por cada cliente se almacenan, por ejemplo, el código de identificación compuesto por 5 dígitos, acompañado por detalles como el CUIT, la razón social limitada a 50 caracteres, la dirección con 30 espacios para la calle, 2 para el número de piso, 2 para el departamento, y así sucesivamente.

Pero ahora esto cambió. Los datos no solo no tienen una estructura común, sino que, a veces, ni siquiera tienen estructura. Por ejemplo, el posteo de un cliente en una red social puede proporcionar información valiosa que debe ser analizada. Si bien existen acuerdos y estandarizaciones, la mayoría de las fuentes utilizan criterios propios o no utilizan ningún criterio.

Las transferencias internacionales de dinero, por ejemplo, se realizan mediante mensajes estandarizados y seguros proporcionados por la Sociedad para las Telecomunicaciones Interbancarias y Financieras Mundiales (SWIFT, por su sigla en inglés), una organización cooperativa sin fines de lucro de alcance mundial. La estructura de los mensajes está estandarizada y puede ser fácilmente procesada por cualquier banco del mundo. Lo mismo ocurre con las transferencias bancarias locales.

Pero ¿qué pasa si los datos se comparten por mail? ¿Qué pasa si se recibe un pedido de compra por WhatsApp? ¿Cómo proceso los extractos bancarios de diferentes bancos que tienen distinto formato? La estructura y el formato pueden variar significativamente. Esta diversidad plantea desafíos para los sistemas tradicionales, que requieren nuevas estrategias para procesar datos sin una estructura definida.

Desde siempre, los datos se organizaron de modo que se pudieran procesar y que permitieran brindar información. La estructura tradicional de tablas con campos y registros (o filas y columnas, como se ve en Excel) es una forma efectiva de lograrlo. Esta organización facilita la ordenación y agrupación de datos según atributos específicos, como la fecha de operación, permitiendo obtener información valiosa en cuestión de segundos. Por ejemplo, calcular las ventas totales por mes y por sucursal es una tarea sencilla al ordenar y agrupar las operaciones individuales de venta.

Estas bases de datos que permiten guardar los datos de este modo se conocen, genéricamente, como bases SQL, están diseñadas específicamente para almacenar datos estructurados en tablas que contienen campos y registros.

Los campos representan las unidades mínimas en las que se divide un dato, como el nombre, apellido, CUIT y domicilio de un cliente. A su vez este último puede dividirse en unidades más pequeñas, como son calle, número, piso y departamento. Cuando más seccionado esté un dato, más precisas serán las búsquedas. Por ejemplo, si *Apellido y Nombre* estuviera en un mismo campo, cuando busque “Martin” aparecería tanto aquellos que tengan Martin como nombre, pero también como apellido. Cada campo representaría una columna en una planilla Excel.

Los registros, en cambio, son un conjunto de campos que describen a un objeto único. Cada cliente individual que se agregue al archivo será un registro. En este caso, serían las filas de la planilla.

Las bases de datos, además de campos y registros, también poseen tablas. Las tablas permiten almacenar información de distintos objetos pero que guarden relación entre sí. Por ejemplo, las provincias. Puedo tener una tabla con las provincias o las localidades del país y utilizarla para dar más precisión a la carga del domicilio. Este enfoque tiene que ver con tres circunstancias:

- **Ahorro de espacio:** Si optamos por almacenar el código de localidad en lugar de la descripción completa, conseguimos un ahorro significativo de caracteres por cada registro. Por ejemplo, utilizar el código "123" en lugar de "Santa Rosa de Calamuchita" o "San Fernando del Valle de Catamarca" implica un beneficio sustancial en términos de eficiencia de almacenamiento. Este enfoque también presenta una ventaja adicional: si la mayoría de los clientes pertenecen a CABA, todavía sería necesario reservar y almacenar espacios vacíos para cumplir con el tamaño del campo, que es uniforme para todos los clientes<sup>139</sup>.
- **Precisión en la carga:** Si el usuario tuviera que ingresar "Ciudad Autónoma de Buenos Aires" seguramente utilizaría varias opciones: "Caba", "Ciudad de Buenos Aires", "Ciudad de Bs. As.", entre otras. También hay errores involuntarios de carga. El ingresar el código minimiza estos problemas. Naturalmente, los sistemas también ofrecen facilidades y validaciones durante el proceso de carga para garantizar que, incluso si se ingresa el dato completo, este se estandarice.
- **Acceso a la información:** Organizar y tabular los datos tiene que ver con el modo en el que se recupera la información. El lenguaje SQL<sup>140</sup>, de allí el nombre genérico de las bases de datos, es un lenguaje estandarizado para obtener información de cualquier base de datos. Si los datos no están correctamente tabulados cargados, las búsquedas son ineficientes.

Veamos un ejemplo.

```
SELECT
  nombre,
  apellido,
  codigo_localidad
FROM
  clientes
WHERE
  apellido = 'Briano'
  AND codigo_localidad = 1
```

El código anterior en lenguaje SQL que me permite obtener el nombre y apellido de todos los

---

139 Es fundamental destacar que, dadas las capacidades actuales de las computadoras y la velocidad de los discos rígidos de alto rendimiento, el ahorro de espacio al optar por almacenar códigos en lugar de nombres completos de localidades puede no ser tan significativo. En la mayoría de los casos, se pueden considerar enfoques alternativos que ofrecen un procesamiento más rápido. A menos que estemos trabajando con bases de datos extremadamente grandes, la diferencia en el espacio de almacenamiento entre guardar el nombre completo de la localidad y el código, representa hoy día un ahorro insignificante.

140 SQL, siglas de Structured Query Language, es un lenguaje de programación utilizado para administrar y recuperar información de bases de datos relacionales. SQL es un lenguaje declarativo, lo que significa que los usuarios le indican a la base de datos qué información desean, pero no cómo obtenerla. SQL es un lenguaje estándar, lo que significa que puede utilizarse con cualquier sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS), como MySQL, PostgreSQL, Oracle y Microsoft SQL Server

clientes con apellido “Briano” que vivan en una localidad específica, en este caso la del código 1.

Si la información sobre la localidad no estuviera codificada (tomando como ejemplo que el código 1 representa a CABA), la búsqueda se volvería poco confiable. Esto se debe a que la localidad podría haber sido ingresada de diversas maneras, como dijimos, CABA podría figurar de múltiples maneras. En este escenario, la instrucción simple "localidad = 1" debería ser reemplazada por la búsqueda de las múltiples formas en las que se pudo haber registrado la localidad.

Como hemos visto, utilizar correctas técnicas de carga, así como también un almacenamiento estructurado permite que los datos almacenados sean fácilmente procesados.

Sin embargo, ¿qué ocurre si estoy analizando textos libres, como las opiniones de los usuarios o los posteos en Instagram? ¿Cómo almaceno esa información en tablas con campos y registros, y cómo realizo búsquedas posteriormente? Además, ¿cómo recopilo información de correos electrónicos o de mensajes de WhatsApp? Y, ¿qué sucede si también deseo obtener información de imágenes o videos?

Para el almacenamiento de estos datos podemos usar bases de datos no estructuradas ni relacionales, es decir, que no siguen el formato de campos y registros. Estas bases de datos se conocen como NoSQL y tienen características propias que la hacen aptas para almacenar datos de distintas fuentes y orígenes:

- No usan SQL como lenguaje de consultas. Poseen otros modos para almacenar los datos y, por lo tanto, utilizan sus propios lenguajes de consultas, que suelen ser más simples y eficientes que SQL para ese tipo de archivos.
- No tienen un esquema predefinido. las bases de datos NoSQL no requieren que los datos se coloquen en tablas con un esquema predefinido. Esto permite almacenar datos de forma más flexible y eficiente.

“MongoDB” o “Cassandra” son dos ejemplos de este tipo de bases de datos no estructuradas o NoSQL. No es propósito de este libro analizar cómo funcionan estas bases, pero sí presentar un par de ejemplos que ayudan a comprender como tratar con datos sin estructura previa y donde el lenguaje SQL convierte en ineficiente.

MongoDB, por ejemplo, utiliza un formato de archivo denominado JSON. En este formato, los objetos (registros) se representan mediante pares de valores. Sin embargo, cada objeto puede almacenar un conjunto diferente de propiedades o campos.

En el siguiente ejemplo de datos de un archivo JSON, el objeto tiene propiedades como "usuario", "edad" y "activo". Además, la propiedad "direcciones" es un arreglo que contiene objetos con propiedades como "ciudad" y "código postal" y que permite que un usuario tenga una o varias direcciones.

```
"usuario": "Carlos",
"edad": 28,
"activo": true,
"direcciones": [
  {
    "ciudad": "CABA",
    "codigo_postal": "1234"
  },
  {
    "ciudad": "San Fernando del Valle de Catamarca",
    "codigo_postal": "4321"
  }
]
```

Pero, además, cada registro puede tener diferente estructura:

```
{
  "id": 1,
  "nombre": "Andrea",
  "edad": 25,
  "ciudad": "Bariloche"
},
{
  "id": 2,
  "nombre": "Martín",
  "profesion": "Ingeniero",
  "ciudad": "Mar del Plata"
},
{
  "id": 3,
  "nombre": "Fabian",
  "edad": 30,
  "hobbies": ["lectura", "música"]
}
```

Las búsquedas en estos tipos de archivos tienen el siguiente formato (el código usado es Python)

```
import json

# Cargar el archivo JSON
with open('usuarios.json') as file: data = json.load(file)

# Realizar la búsqueda de usuarios mayores de 25 años
usuarios_mayores_de_25 = [usuario for usuario in data if
usuario.get('edad', 0) > 25]

# Imprimir los resultados
print(usuarios_mayores_de_25)
```

Estos ejemplos nos muestran como existen alternativas para almacenar y recuperar eficientemente tanto datos que posean una estructura común, como aquellos que representes datos aislados. Sin

embargo, aun cuando tengamos la capacidad de almacenar datos sin ninguna estructura aparente, y que las bases de datos nos provean mecanismos específicos de recupero, el desafío significativo.

El análisis de texto libre requiere técnicas más avanzadas, como el procesamiento de lenguaje natural, para extraer significado y patrones de los datos. La información de correos electrónicos o mensajes de WhatsApp podría necesitar estrategias específicas para su recopilación, y el análisis de imágenes o videos involucra tecnologías como la visión por computadora.

Llegado a este punto, donde destacamos la existencia de datos con y sin estructura, suena fácil comprender que el almacenamiento y recupero no es una tarea simple. Y se vuelve mucho más complicada cuando estos datos son masivos y provenientes de distintas fuentes.

La **ciencia de datos** es, entonces, el campo interdisciplinario que utiliza métodos científicos, procesos, algoritmos y sistemas para extraer conocimiento y entendimiento de datos estructurados y no estructurados. Los principales aspectos de la ciencia de datos son:

1. **Recopilación de datos:** Implica la obtención y recolección de datos de diversas fuentes, ya sean bases de datos, archivos, sensores, redes sociales, videos, entre otros.
2. **Limpieza y preprocesamiento:** Los datos provenientes de diversas fuentes y formatos no pueden ser validados ni asegurar su consistencia en el momento de la carga. Es por esto por lo que requiere un primer proceso de limpieza de los datos para eliminar errores, valores atípicos y asegurar que estén en un formato adecuado para el análisis.
3. **Exploración de datos:** Se lleva a cabo un análisis exploratorio para comprender la estructura de los datos, identificar patrones, tendencias y relaciones que pueden ser fundamentales para el análisis posterior.
4. **Modelado estadístico y machine learning:** Se aplican técnicas estadísticas y algoritmos de aprendizaje automático para construir modelos predictivos o descriptivos basados en los datos existentes.
5. **Visualización de datos:** Utiliza herramientas visuales para representar gráficamente los resultados del análisis y hacer que la información sea comprensible para audiencias no técnicas.
6. **Comunicación de resultados:** Presenta y comunica los hallazgos de manera efectiva a través de informes, visualizaciones interactivas y narrativas que respaldan la toma de decisiones.
7. **Optimización y toma de decisiones:** Utiliza los resultados del análisis para optimizar procesos y apoyar la toma de decisiones basada en datos.

La posesión de grandes bases de datos y la capacidad de procesar información en tiempo real fueron, en el pasado, activos muy apreciados por las empresas. Sin embargo, en el panorama actual, donde el acceso a datos es prácticamente ilimitado y proviene de diversas fuentes, la ciencia de datos ha evolucionado para convertirse en un elemento central en las organizaciones.

En cierto sentido, la recolección de datos ha dejado de ser un desafío predominante, al menos en términos de que los datos deben ser recolectados y almacenados en formatos específicos. Ahora,

la atención se centra en lo más esencial: la capacidad de desarrollar modelos para la toma de decisiones altamente eficaces basada en datos masivos no estructurados de fuentes diversas.

La ciencia de datos emerge como el núcleo estratégico que impulsa la capacidad de las organizaciones para analizar y aprovechar la riqueza de información disponible. La accesibilidad casi ilimitada a datos provenientes de diversas fuentes permite un enfoque más refinado, donde el énfasis se coloca en el desarrollo de modelos analíticos avanzados. Este enfoque no solo permite tomar decisiones informadas en el presente, sino que también proporciona la flexibilidad para adaptarse y mejorar continuamente a medida que se incorporan nuevas fuentes de datos, incluidos los resultados generados por procesos anteriores.

La ciencia de datos se posiciona de este modo como una herramienta estratégica esencial, transformando la naturaleza de la toma de decisiones en las organizaciones. En lugar de simplemente reaccionar a los datos existentes, la capacidad de desarrollar y mejorar modelos a lo largo del tiempo se convierte en un activo decisivo para impulsar la eficacia y la adaptabilidad en un entorno empresarial dinámico y desafiante.



## APÉNDICE 1: LA TECNOLOGÍA Y ESTE LIBRO.

A lo largo de estas páginas, se ha destacado cómo la tecnología ha aportado diversas soluciones para empresas y organizaciones de diferentes tipos. Al llegar al final de la lectura, quiero, a modo de ejemplo final, resaltar el impacto de la tecnología en la creación de este libro en particular.

Más allá de lo obvio, como el uso de procesadores de texto, internet y programas de edición de imágenes, hay tres tecnologías específicas que han influido de manera significativa en esta obra: La nube, el QR y los pagos digitales, y la Inteligencia Artificial.

Este libro no será publicado en formato físico, aunque cualquiera puede imprimirlo para uso personal. La versión digital, tanto la que se publica aquí como la que reside en diferentes bibliotecas interesadas, no es otra cosa que un archivo almacenado en la nube. Sin esta posibilidad, la distribución masiva de este libro no sería viable.

Incluso la nube también me ha sido de gran utilidad. Por ejemplo, cuando, por una razón puntual, perdí parte del contenido. O cuando he necesitado recurrir a versiones anteriores debido a que el nuevo enfoque de algún tema resultaba menos eficaz que el anterior. En esos casos, los backups automatizados y la posibilidad de mantener un historial de versiones proporcionados por los propios servicios de almacenamiento resultaron ser salvadores.

Por otro lado, este es un libro solidario. Es decir que aquellos que así lo deseen y teniendo en cuenta que pueden acceder a este material sin costo, pueden colaborar con UBA en Acción. Esta posibilidad de ayuda solidaria no sería factible si no se pudieran realizar pagos digitales. El QR, además, facilita el proceso de donación.

Reservo para el final la asistencia de la inteligencia artificial. La reconocida marca deportiva Nike tiene como lema "nada es imposible". Aunque esta afirmación es falaz en muchos contextos, tiene dos implicancias claras: la primera es motivadora, alentándonos a intentarlo; la segunda sugiere que utilizar las herramientas correctas, como zapatillas o ropa deportiva en ese caso, se vuelve necesario para alcanzar el objetivo.

Realmente no es imposible escribir un libro. No obstante, debo reconocer que, al menos para mí, la redacción de este libro sobre la transformación digital de los negocios hubiera sido imposible sin la ayuda de la inteligencia artificial.

Debo reconocer también que, al menos de momento, ninguna de las inteligencias artificiales hubiera podido escribir por sí sola esta obra, con todos los ejemplos y la orientación que tiene este libro. Repito: al menos de momento. Aun así, su ayuda fue invaluable.

ChatGPT, Bard y Microsoft Copilot me asistieron en dos aspectos fundamentales:

- **Colaboración en la búsqueda de información:** Aunque utilicé diversas fuentes para este libro, siendo algunas de ellas libros físicos, internet fue la principal base de datos. Si bien empleé Google y Bing, Bard en un principio y luego Microsoft Copilot cuando estuvo disponible, me ayudaron en las búsquedas y en la organización de información de diversas fuentes.

En el día a día, Microsoft Copilot fue realmente eso. Un copiloto al que acudí cuando necesitaba encontrar o revisar fuentes de información, reemplazando casi por completo a los buscadores tradicionales.

Me quedó un sabor un tanto amargo sobre Bard, la IA de Google. Y no porque no sea grandioso, sino porque alguna de sus alucinaciones hizo que desconfiara muchas veces de la información que me proponía. Hay que aclarar que Google ya tiene modelos superadores (Gemini) pero no están aun totalmente liberados en su versión en español.

Es importante mencionar que, siempre que fue posible, la información utilizada fue verificada en, al menos, dos fuentes diferentes. En los casos en que se usó información de manera textual, se encuentra referenciada su fuente.

- **Revisión y corrección de estilo.** Los errores y las inconsistencias al escribir son numerosos, al igual que las formas de expresar un concepto. Una de las partes más tediosas son las revisiones. Siempre aparece algo que revisar, que corregir o una mejor manera de escribir las cosas.

Los escritores suelen contratar correctores profesionales para esta tarea, pero en este caso, debido a que es una obra gratuita, era un costo que debía evitarse. En este sentido, las correcciones de los párrafos más importantes o que quizás no estaban del todo claros fueron realizadas por ChatGPT.

Seguramente todavía hay cosas por revisar y escribir, pero el libro tiene que salir, así que pido de antemano disculpas por algún error involuntario.

Personalmente, debo decir que estoy realmente impresionado y muy satisfecho con la ayuda que he recibido por parte de la IA. ChatGPT se comportó como un redactor experimentado, aconsejándome mejores formas de redactar aquellos puntos que no me salían con la fluidez necesaria.

Incluso noté cómo, a medida que avanzaba en la escritura y aceptaba los consejos de redacción de la IA, mi propia habilidad para redactar mejoraba considerablemente. Comencé a poder expresarme de manera más efectiva, y las correcciones que recibía eran cada vez menos frecuentes. No estoy seguro si esto es positivo o negativo, pero siento que mi capacidad de escritura ha mejorado significativamente desde que comencé a trabajar en este libro.

Quería exponer en estas páginas estos “secretos” sobre alguna de las ayudas tecnológicas que he tenido para que también sirvan de ejemplo y de asistencia a quienes quieran volcarse a la difícil pero hermosa tarea de escribir libros para divulgar conocimiento.



## APÉNDICE 2: LIBRO SOLIDARIO

El objetivo primordial de este libro es difundir las ideas y resaltar la importancia de que las organizaciones, en especial las más pequeñas como las Pymes y los microemprendimientos, comprendan la relevancia de abordar la transformación digital en sus negocios.

Asimismo, se busca también alentar a que los profesionales formados en ciencias económicas y los futuros egresados a que comprendan los fundamentos de esta transformación, y estén capacitados para proponerla en marcha, y hasta liderarla, en las organizaciones en las que les toque desempeñarse.

Aunque escribir un libro es una tarea costosa en dinero y exigente en tiempo, la transformación digital también brinda beneficios a los escritores, quienes hoy en día pueden distribuir sus obras en formato digital, ahorrando considerables costos de impresión, publicación y distribución. Y respecto de los derechos de autor, en mi caso no es ese el motivo que me mueve a escribir.

Por estas razones es que puedo disponibilizar esta obra de forma gratuita. **Nadie deberá pagar para leerla o descargarla.**

No obstante, este libro tiene también la intención de ser solidario. Por eso les pido a aquellos que encuentren valor en esta obra gratuita, consideren la posibilidad colaborar con el voluntariado de “UBA en Acción”.

¿Porque elegí “UBA en Acción” como destinatario? Primero y principal, porque la UBA es mi universidad y mi casa. Pero, además, porque conozco a los responsables del programa y a muchos de los voluntarios, quienes merecen mi admiración y respeto por la loable labor que llevan a cabo. Espero que los lectores del libro aporten su granito de arena.

Para los que no lo conozcan, “UBA en Acción” es el programa de acción comunitaria dependiente de la Secretaría de Extensión Universitaria de la UBA. Entre sus diversas actividades, se destaca el Voluntariado, donde estudiantes de diferentes facultades se unen para ayudar a los más necesitados.

Específicamente, las donaciones que estoy solicitando son para el programa “**Plato Caliente**”, que se encarga de cocinar y distribuir alimentos a personas en situación de calle. Por tanto, los fondos donados tendrán como destino, obviamente, la compra de alimentos.

Las donaciones se realizarán mediante una transferencia vía QR. El dinero se transfiere directamente a una cuenta virtual, a nombre de la Universidad de Buenos Aires. Por resolución interna de la universidad, el dinero allí recaudado tiene afectación directa al programa. No hay ninguna intermediación de mi parte, aunque sí me ocuparé de verificar periódicamente con los responsables del programa que los fondos lleguen y que sean utilizados para dar un plato de comida a los que más los necesiten.



**QR interoperable.  
Puede escanearse con MercadoPago, MODO, cuenta DNI,  
billeteras bancarias o Apps de monederos electrónicos.**

Es importante destacar que **donar no constituye una condición ni una obligación**; es una invitación abierta. Quienes tengan la posibilidad de contribuir, son bienvenidos. El monto a aportar quedará a elección de cada persona, ya que cualquier importe suma y hace la diferencia. Además, si prefieren apoyar a otra causa y donar en ella, obviamente tienen la libertad de hacerlo. ¡La solidaridad toma diversas formas y cada gesto cuenta!

## APÉNDICE 3: SOBRE EL AUTOR



Es Licenciado en Sistemas de Información de las Organizaciones de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, donde actualmente desempeña el cargo de subdirector de la mencionada carrera.

Es profesor titular regular de la materia Ingeniería de Software, también en dicha facultad. Acumula una vasta experiencia docente desde 1997, tanto en el ámbito de grado como de posgrado.

Autor del libro "Compilación de apuntes sobre conceptos fundamentales de la ingeniería de software" ([Descargar aquí](#)) y creador de numerosas publicaciones y videos utilizados, como material de estudio. Se destaca entre ellos un "Compendio de Guías Didácticas" para el aprendizaje de la ingeniería de software.

Es Prosecretario del Consejo Profesional de Ciencias Informáticas (ac) de la Ciudad de Buenos Aires.

Posee una activa participación como asistente y expositor en congresos, charlas y webinars tanto a nivel académico como en organizaciones privadas. En sus presentaciones aborda temas diversos como comercio electrónico, tecnología, negocios, criptomonedas y economía digital.

Se desempeña además como consultor independiente en áreas relacionadas con el desarrollo e implementación de software, tecnología y transformación digital.

Mail de contacto: [cbriano@economicas.uba.ar](mailto:cbriano@economicas.uba.ar)

## APÉNDICE 4: ÍNDICES DE FIGURAS, TABLAS, CUADROS Y GRÁFICOS

### Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Adaptarse, incorporar tecnología para crecer o desaparecer. Dos caras de una misma moneda.....	21
<b>Figura 2:</b> Claves y pilares de la transformación digital.....	27
<b>Figura 3:</b> Ecosistema de servicios de MercadoLibre.....	46
<b>Figura 4:</b> Ecosistema de servicios de Amazon.....	47
<b>Figura 5:</b> Ecosistema de servicios del gigante chino Alibaba.....	47
<b>Figura 6 :</b> Principales productos vendidos en 2023 por MercadoLibre en los países de la región.....	50
<b>Figura 7:</b> Comparativa de personas que compraron en Amazon, pre y post pandemia.....	63
<b>Figura 8:</b> Crecimiento de los eventos on-line en MercadoLibre.....	78
<b>Figura 9:</b> El canal físico y presencial comparten un mismo depósito y stock, sobre el que se realizan las ventas físicas y los envíos a domicilio.....	84
<b>Figura 10:</b> Los productos se almacenan en depósitos separados. Las compras impactan sobre uno u otro, conforme el canal. Es importante contar con mecanismos ágiles de movimiento entre depósitos.....	86
<b>Figura 11:</b> Los productos se almacenan directamente en el depósito del marketplace o del servicio de logística.....	88
<b>Figura 12:</b> Dropshipping: la aplicación recibe los pedidos del cliente y los traslada directamente al mayorista, que completa la operación.....	94
<b>Figura 13:</b> Suscripción: El cliente abona una suscripción periódica y recibe a cambio un producto físico o un servicio digital.....	96
<b>Figura 14:</b> Freemium: Existen una serie de servicios disponibles en forma gratuita, y otros que se agregan mediante la contratación de un servicio pago.....	99
<b>Figura 15:</b> Plataforma Multilateral: Una plataforma digital conecta a potenciales usuarios con proveedores de esos servicios.....	103
<b>Figura 16:</b> Dark Stores: El usuario compra en tiendas que no brindan atención al público. Un mensajero recoge el pedido y se lo entrega.....	107
<b>Figura 17:</b> Log Tail: Solo una pequeña parte de los productos vendidos son de productos masivos. El resto son productos que responden a necesidades específicas, que pueden ser abastecidas por negocios más pequeños.....	113
<b>Figura 18:</b> Recorrido y evolución de los medios de pago en la historia, con la aclaración de que algunos medios de pago se hicieron digitales.....	117
<b>Figura 19:</b> Las tarjetas de crédito en sus orígenes.....	126
<b>Figura 20:</b> Imagen del imprinter para procesar cupones manuales.....	127
<b>Figura 21:</b> Lote de cupones manuales de tarjetas de crédito.....	127
<b>Figura 22:</b> EL proceso pago mediante una tarjeta tokenizada.....	133
<b>Figura 23:</b> Captura de una operación realizada con una tarjeta tokenizada.....	134
<b>Figura 24:</b> Uso de cheques electrónicos.....	142
<b>Figura 25:</b> Funcionamiento de billeteras electrónicas.....	148
<b>Figura 26:</b> Esquema de criptográfico de clave publica.....	165
<b>Figura 27:</b> Reversibilidad del cifrado asimétrico.....	165
<b>Figura 28:</b> Cadena de bloques.....	169
<b>Figura 29:</b> envió de dinero a un tercero en el sistema bancario tradicional.....	172

<b>Figura 30:</b> Envío de fondos entre billeteras .....	172
<b>Figura 31:</b> Mapa de los cables submarinos de internet.....	191
<b>Figura 32:</b> Ubicación de Las Toninas .....	191
<b>Figura 33:</b> ¿Qué ocurre en internet en cada minuto?.....	192

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1:</b> Organizaciones tradicionales versus organizaciones ágiles .....	31
<b>Cuadro 2:</b> Comparativa de negocios tradicionales versus negocios ágiles .....	36
<b>Cuadro 3:</b> Pagos electrónicos en el mundo .....	145
<b>Cuadro 4:</b> Ventajas de los pagos con QR para compradores y vendedores .....	154

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Categorías más vendidas por internet en Argentina.....	73
<b>Tabla 2:</b> Principales fuentes para buscar información de un producto antes de compra .....	74
<b>Tabla 3:</b> Principales criptomonedas según su porcentaje de participación.....	163
<b>Tabla 4:</b> Principales proveedores de servicios en la nube.....	188

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Porcentaje de personas que compraron semanalmente por internet .....	59
<b>Gráfico 2:</b> Cantidad de compradores on-line argentinos y su crecimiento anual.....	64
<b>Gráfico 3:</b> Porcentaje de compradores frecuentes en el mundo .....	67
<b>Gráfico 4:</b> Principales características que buscan los compradores en línea en el mundo.....	68
<b>Gráfico 5:</b> Comparativo entre comercio electrónico y canales de venta presenciales .....	72
<b>Gráfico 6:</b> Participación cheques físicos y electrónicos sobre total de compensados (monto) .....	143
<b>Gráfico 7:</b> Operaciones con tarjeta de crédito, tarjeta de débito y transferencias .....	158
<b>Gráfico 8:</b> Método de iniciación de las operaciones con transferencia .....	159
<b>Gráfico 9:</b> PCT interoperable por método de iniciación (cantidad) .....	159
<b>Gráfico 10:</b> Participación de CVU sobre el total de transferencias inmediatas .....	160
<b>Gráfico 11:</b> Extracciones de cajeros automáticos.....	161

## Licencia, acuerdo de uso y distribución:

Este libro está disponible para su lectura de forma gratuita a través del sitio web del autor y de plataformas digitales de bibliotecas públicas. Queda estrictamente prohibida cualquier forma de comercialización, ya sea de su versión digital o copias impresas. No se autoriza la publicación en ningún sitio web, incluidas las redes de intercambio de archivos.

Además, no está permitido modificar el contenido ni utilizar el material con fines comerciales. En el caso de hacer referencia al mismo, debe citarse adecuadamente la fuente.

Como parte de un proyecto solidario, todas las donaciones o ingresos directos generados por este material serán destinados a proyectos de bien público organizados por la Universidad de Buenos Aires.

Agradecemos su respeto por estas condiciones y su contribución al apoyo de iniciativas solidarias.

Apuntes sobre la transformación digital de los negocios © 2024 by César A. Briano - is licensed under [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](#)



**Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**

Este es un resumen legible por humanos de (y no un sustituto) de la [licencia](#) . [Descargo de responsabilidad](#) .

**Eres libre de:**

**Compartir** : copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

El licenciante no puede revocar estas libertades siempre que siga los términos de la licencia.

---

**Bajo los siguientes términos:**

 **Atribución** : debe otorgar [el crédito correspondiente](#) , proporcionar un enlace a la licencia e [indicar si se realizaron cambios](#) . Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso.

 **No comercial**: no puede utilizar el material con [fines comerciales](#) .

 **Sin derivados** : si [remezcla](#) , [transforma](#) o [construye sobre](#) el material, no puede distribuir el material modificado.

**Sin restricciones adicionales** : no puede aplicar términos legales o [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.