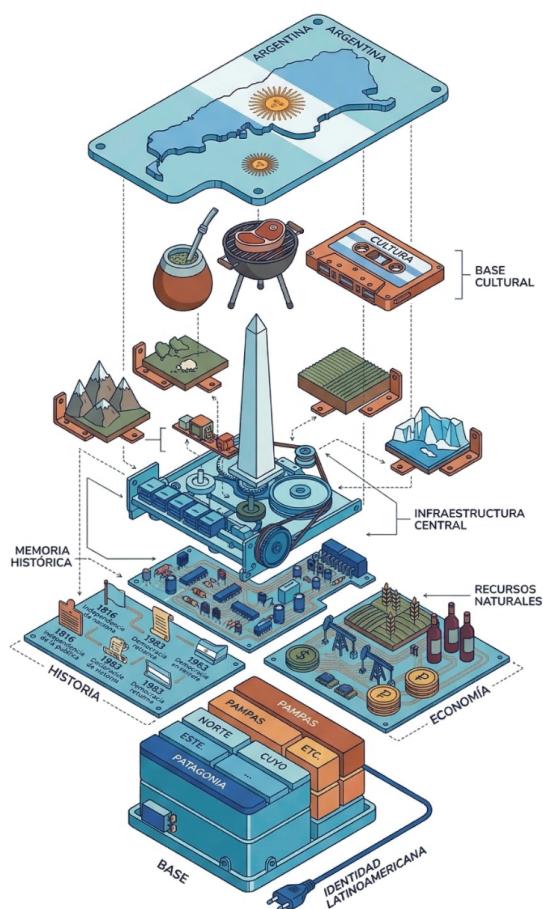


EL MÉTODO UTUTO

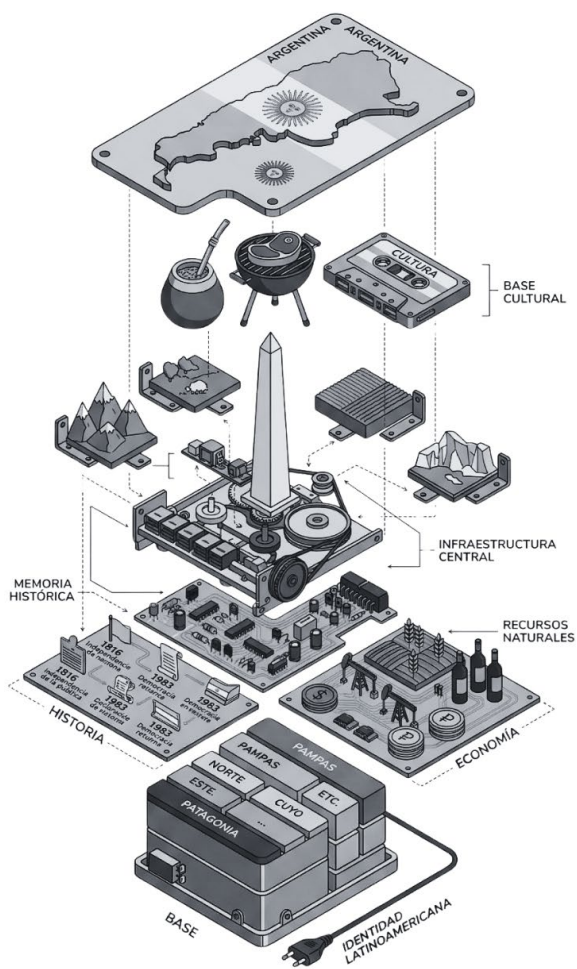
10 MIRADAS PARA REINICIARNOS HACIA
LA ARGENTINA DEL FUTURO



Alvar Torres

EL MÉTODO UTUTO

10 MIRADAS PARA REINICIARNOS HACIA
LA ARGENTINA DEL FUTURO



EL MÉTODO UTUTO

10 MIRADAS PARA REINICIARNOS HACIA
LA ARGENTINA DEL FUTURO

Alvar Torres



Torres, Alvar

El método Ututo : 10 miradas para reiniciarnos hacia la Argentina del futuro / Alvar Torres. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : StromLibros, 2026.
120 p. ; 14,85 x 21 cm.

ISBN 978-631-01-5111-3

1. Tecnología. 2. Sociedad Contemporánea. I. Título.

CDD 600

© **Alvar Torres, 2026.**

© **StromLibros, 2026.**

Dirección editorial: Esteban Castromán
Diseño y maquetación: Alejandra Patricelli

Impreso en Argentina.

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada o transmitida por ningún medio sin permiso previo y por escrito del titular de los derechos.

PRÓLOGO

Desarmar el mundo para entenderlo

por Joan Cwaik

Este libro no debería existir.

No porque no haga falta, sino porque todo estaba en contra. Un hombre tucumano, sin computadora, sin título universitario, sin contactos, que aprendió inglés rebobinando un grabador y que le pagaba a un compañero de primaria para que lo dejara tocar su computadora. Ese pibe no estaba destinado a dirigir tecnología en Canadá, ni a capacitar ingenieros en Amazon, ni a escribir un libro que termine en tus manos. Y sin embargo, acá estamos. Eso es lo primero que hay que saber antes de leer lo que sigue.

Lo segundo es que Alvar Torres desarmó un televisor de chico y su viejo, en vez de matarlo, le dijo “qué ututo que sos”. Esa palabra quechua que describe a alguien que toca todo, que no puede dejar de preguntar cómo funcionan las cosas, es probablemente la mejor definición de lo que Argentina necesita y no sabe pedir.

Llevo más de una década escribiendo, enseñando y dando conferencias sobre tecnología, algoritmos^[1] y las formas en que lo digital nos transforma. Intenté traducir ese mundo en cinco libros y en las aulas de la Universidad de San Andrés. Y sin embargo, cuando leí *El Método Ututo* sentí algo que no me pasa seguido. Ganas de subrayar.

[1] Conjunto de reglas o instrucciones definidas y ordenadas que permiten resolver un problema, hacer un cálculo o tomar una decisión, especialmente usado en computadoras e internet.

Porque Alvar las dice desde un lugar que casi nadie se atreve a ocupar. El de la honestidad radical. Acá no hay un gurú bajando línea desde un escenario. Hay un tipo que abrió un cibercafé sin saber nada de tecnología, que aprendió a reparar computadoras porque no le quedaba otra, que al año siguiente ya daba el curso que él mismo había tomado. Cada capítulo tiene esa textura, la del que llegó no porque le hayan abierto las puertas sino porque se negó a aceptar que estuvieran cerradas.

Lo que más me interesa de este libro es lo que no dice explícitamente pero se siente en cada página. Que la curiosidad es una forma de rebeldía. En un país donde muchas veces se premia al que repite y se castiga al que pregunta, Alvar propone lo contrario. Su método, esa mezcla de “cara de piedra”, síndrome del impostor^[2] convertido en combustible y la terquedad de no dejar que ninguna máquina le gane, no es solo una estrategia de carrera. Es una filosofía de vida.

Y acá el libro se vuelve incómodo, en el mejor sentido. Porque Alvar no se queda en la anécdota personal ni en el manual de autoayuda tech. Se mete con Argentina. Con el Estado. Con la educación. Con la energía. Con las cooperativas. Con todo lo que nos duele y todo lo que podríamos ser si dejáramos de elegir entre Guatemala y Guatepeor. Lo hace sin folletos, sin chicana, con datos y con la mirada de alguien que vive afuera pero desayuna con noticias argentinas todos los días. Esa distancia, lejos de deslegitimarlo, le da una perspectiva que a los que estamos adentro a veces se nos nubla.

Me detengo en algo que Alvar plantea y que me parece urgente. Su miedo real sobre la inteligencia artificial no tiene que ver con el desempleo. Tiene que ver con la creatividad. Con la posibilidad de que nos

[2] Sentimiento psicológico en el que una persona duda de sus logros y tiene un miedo persistente de ser expuesta como un “fraude”, a pesar de tener evidencia de su éxito.

acostumbremos tanto a delegar que dejemos de crear. Que la comodidad de pedirle a una máquina “una imagen estilo Van Gogh” termine borrando al próximo Van Gogh antes de que aparezca. En mis clases lo digo de otra manera. El riesgo no es que la IA piense por nosotros. El riesgo es que dejemos de pensar porque la IA está ahí.

El Método Ututo no es un libro de tecnología. Es un libro sobre las ganas. Sobre qué pasa cuando alguien que no tenía nada decide que eso no es razón suficiente para quedarse quieto. Es un libro para el pibe que está eligiendo qué estudiar, para la persona de cuarenta que siente que el mundo le cambió las reglas sin avisarle, y para el abuelo que quiere hacer una videollamada con su nieto sin sentir que está desactivando una bomba.

Alvar escribe como habla. Con referencias al rugby, a Fito Páez, a Dream Theater, a Riquelme, a Charly García saltando de un noveno piso. Y entre esas referencias construye algo serio sin tomarse demasiado en serio. Eso, en el mundo de los libros de tecnología, es casi un milagro.

Si tuviera que resumir por qué vale la pena leer lo que viene, diría esto. En este mundo que nos pide que corramos cada vez más rápido, este libro nos hace acordar que lo importante no es la velocidad. Es la curiosidad. Es tocar todo, desarmar todo, preguntar todo. Es ser, como dicen en Tucumán, un poco ututo.

Y después, con lo que aprendimos, volver a armar.

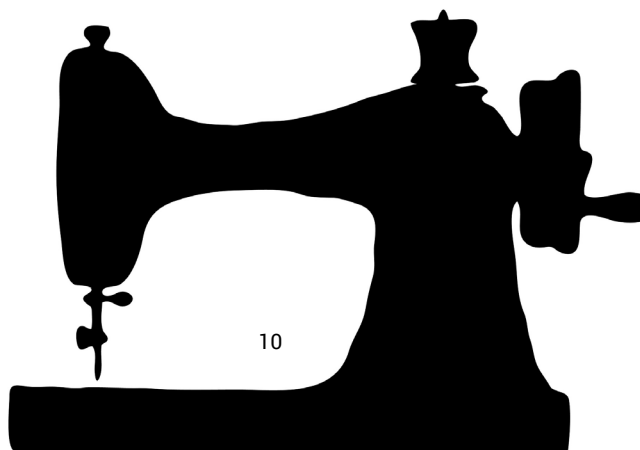
Joan Cwaik
Buenos Aires, febrero de 2026

Joan Cwaik (1990) es autor, profesor y divulgador especializado en tecnologías emergentes y cultura digital. Es una de las voces más influyentes de habla hispana sobre el impacto de la tecnología en la sociedad. Profesor en la Escuela de Negocios de la Universidad de San Andrés, tiene un MBA del IAE Business School. Es autor de cinco libros sobre tecnología y sociedad. Brindó más de 500 conferencias en más de 20 países, incluyendo tres charlas TEDx, y en 2018 integró la delegación argentina del G20 YEA. Columnista en Diario Perfil, El Observador y La Casa Streaming, su mirada es consultada frecuentemente por medios como CNN, La Nación e Infobae. Reconocido por Forbes Argentina, OIJ e INJUVE, fue distinguido en varias ocasiones por la Legislatura porteña por su aporte a la divulgación tecnológica. En 2020 fue seleccionado por LLYC como uno de los 120 jóvenes líderes de Iberoamérica con mayor influencia.

P R I M E R A

P A R T E

Un viaje personal



capítulo 1

INFANCIA, CURIOSIDAD Y TECNOLOGÍA



*Uno vuelve siempre a
los viejos sitios en que
amo la vida.*

César Isella

Canción de las simples cosas
(1969)

El punto de partida

Nací en San Miguel de Tucumán, en el corazón de una familia de clase media baja que hacía lo posible para sostenerse con dignidad. Mi papá trabajaba como viajante para una droguería; mi mamá, siempre multitarea, encadenaba trabajos como secretaria para que nada faltara. Entre ellos dos, y la economía de la época, el tiempo en casa era escaso. Por eso mi infancia se apoyó en una figura que marcó mi vida: mi abuela materna, la eterna “Michila”, que había dejado la escuela en tercer grado, pero que aun así fue capaz de ayudarme con tareas del secundario como si hubiera estudiado toda la enciclopedia.

Michila tenía un superpoder: convertía la escasez en magia. Con un solo huevo y un poco de azúcar preparaba un postre que para mí y mi hermana valía más que cualquier postre de supermercado. Y cuando había “algo más”, desplegaba la legendaria torta de capitas, fina como papel, levantada a pulmón y cariño.

Una casa sin lujos, pero llena de estímulos

En mi casa no había equipo de música ni grandes artefactos tecnológicos. Pero la vida encontraba la manera de regalarme pequeñas ventanas al mundo. Tras la muerte de mi abuelo materno, Michila vino a vivir con nosotros y trajo dos objetos que, sin saberlo, dieron forma a mi educación sentimental y tecnológica: una máquina de coser Singer, una verdadera obra de arte mecánica con la que aprendí ingeniería de forma empírica (ingeniería de 1930, pero ingeniería al fin), y un grabador Grundig de una sola casetera, modesto, viejo, pero para mí absolutamente hipnótico.

A veces pienso que tal vez por eso, incluso hoy, siempre termino comprando “el modelo intermedio”: crecí en una casa donde todo era la versión previa de lo que se consideraba normal. Teníamos un reproductor de VHS, pero no una videocasetera. Teníamos radio, pero no equipo de música. Y ese contraste, lejos de limitarme, me entrenó para aprovechar al máximo lo disponible.

El grabador Grundig se convirtió en mi primer profesor de inglés. Me quedaba hasta tarde escuchando la radio, esperando el momento exacto para grabar canciones de Los Beatles. Las copiaba, las rebobinaba, las pausaba, las desgrababa letra por letra, y después las traducía usando un diccionario inglés-español que estaba más remendado que mis cuadernos. Hoy nos quejamos si el WiFi del avión tarda medio segundo en reconectarse: en esa época la paciencia era parte del aprendizaje.

La biblioteca secreta

Mi abuelo paterno, “Toto”, vivía debajo de mi casa. Era un médico radiólogo retirado, un hombre al que pocos escuchaban, pero que tenía un universo entero guardado en silencio. Yo bajaba a pasar tiempo con él, más por intuición que por obligación, y tal vez porque yo sí lo escuchaba, un día decidió darme la llave de su biblioteca.

A media cuadra de mi casa estaba su antiguo consultorio: una casa chorizo, con habitaciones estrechas que parecían no terminar nunca. Cada cuarto estaba forrado de libros hasta el techo. Había incunables, manuscritos de la época de Cortés, atlas enormes, impresos a color de museos como el Louvre o el Prado. Ese lugar, al que empecé a acceder a los once años, era mi propio Narnia: abría la puerta y el mundo se expandía.

Entrar ahí me hizo sentir algo que todavía hoy me cuesta explicar: una certeza íntima de que algún día me iba a ir de Tucumán, y también de Argentina. No sabía cómo ni cuándo, pero lo sentía como se sienten las cosas verdaderas: con una mezcla de vértigo y destino.

El flechazo tecnológico

Mi casa no tenía computadora. Ni siquiera algo parecido. Por eso, cuando un compañero de primaria apareció con una CZ Spectrum^[3], sentí un flechazo instantáneo. A él la computadora no le interesaba demasiado; a mí me fascinaba. Tanto que le pagaba para que me dejara usarla.

Esa máquina nacional de 48 KB de RAM^[4], con un procesador Z80A de 8 bits^[5] que corría a 3,5 MHz^[6], era para mí más que un objeto: era una puerta. El teclado de goma, los colores primitivos, la carga lenta... todo me parecía casi sagrado. Descubrí que podía “tocar” la tecnología, desarmarla conceptualmente, adivinar cómo pensaba. Y aunque sólo podía usarla unos ratos prestados, esos ratos fueron decisivos.

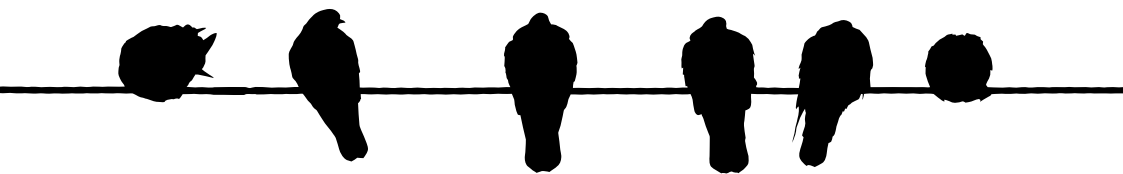
Nunca tuve una computadora propia. Recién de adulto pude comprar una. Y tal vez, cuando miro mi recorrido con perspectiva, esa falta fue lo que convirtió mi relación con la tecnología en algo tan visceral, tan pasional. La distancia encendió el deseo; el deseo encendió la curiosidad; la curiosidad terminó marcando mi vida entera.

[3] Una computadora personal muy popular en los años 80, especialmente en España y Argentina, que se conectaba al televisor.

[4] Una medida de la memoria de trabajo de una computadora. 48 Kilobytes era una cantidad muy pequeña para los estándares de hoy (los celulares actuales tienen millones de veces más), pero era lo habitual en esa época.

[5] El “cerebro” o chip principal de la computadora. “8 bits” se refiere a la capacidad de procesamiento de ese chip, que era muy básica comparada con los procesadores modernos.

[6] Una medida de la velocidad a la que funcionaba el procesador. 3,5 MegaHertz es extremadamente lento para la tecnología actual.



capítulo 2

EMIGRAR Y REINVENTARME



*Hay secretos en el fondo del mar
personas que me quiero llevar
aromas que no voy a olvidar
silencios que prefiero callar
mientras vos jugás.*

Fito Páez

Brillante sobre el mic
(1992)

Aprender para sobrevivir

En 2003 abrí un cibercafé (sí, ya sé, age spoiler alert^[7]) sin tener la menor idea de tecnología. Había unas veinte computadoras que funcionaban como podían, y la mitad del tiempo estaban rotas. Los técnicos que llamábamos o no aparecían o arreglaban algo que se volvía a romper al día siguiente. En ese contexto, entendí que si quería mantener vivo el negocio, tenía que aprender. Así que me anoté en un curso de reparación de PC en un instituto cerca de casa.

Tiger Woods decía: “cuanto más practico, más suerte tengo”. Y en mi caso fue literalmente así: hacer el curso mientras tenía veinte máquinas pidiendo auxilio cada semana fue un entrenamiento salvaje. Aprendí rápido, casi por obligación. Tanto que al año siguiente el mismo instituto me llamó para enseñar el curso que yo había tomado. Fue la primera vez que entendí que, con suficiente práctica, uno puede cambiar de rol sin avisar.

La universidad que no fue

Después de ese año, empecé un curso de redes informáticas en la UTN Tucumán. Era la primera vez que pisaba una universidad. Y si bien aprendí muchísimo, todavía me queda esa espina clavada: no haber estudiado una carrera formal.

Luego de veinte años en tecnología, sigue apareciendo esa vocecita persistente, la del síndrome del impostor, que pregunta: “¿y si hay algo que en la universidad enseñan y vos no aprendiste por tu cuenta?”. Supongo

[7] Expresión en inglés que se usa en tono de humor para decir que algo revela detalles de una época pasada

que todos, incluso los que avanzamos a los saltos, cargamos con ese pequeño fantasma.

El salto más difícil

Cuando tenía unos 11 años jugaba al rugby, un deporte muy popular en Tucumán. Mi viejo viajaba toda la semana y los fines de semana administraba un bolicheailable. A pesar de estar desvelado, los sábados me llevaba a entrenar y a los partidos cada domingo.

La gran enseñanza que me dejó el rugby fueron dos frases que todavía me acompañan.

La primera: “nunca tacklees con miedo”. Era un consejo brillante, porque un tackle^[8] es, en el fondo, un abrazo en velocidad. Si dudás, tu impulso es menor que el del contrincante y el golpe lo recibís vos. El miedo, en vez de protegerte, te expone.

La segunda: “agarrá la pelota y corré para adelante”. En el rugby no sirve correr hacia los costados. Es preferible avanzar dos metros, caer y dejarle la pelota al compañero, que intentar esquivar y desordenar a todo el equipo. La jugada se repite una y otra vez —avanzar, caer, pasar— hasta llegar al try^[9] o perder la posesión. Pero siempre hacia adelante.

Es muy probable que por la segunda enseñanza haya decidido emigrar a Canadá. Cuando se dio la oportunidad, soy un convencido de que la gente se arrepiente más por lo que no hizo que por lo que hizo (salvo excepciones como saltar de un décimo piso, a no ser que seas Charly García y haya una pileta debajo).

[8] En rugby, es la acción de derribar al jugador que lleva la pelota para detener su avance.

[9] En rugby, es la máxima anotación que se consigue apoyando la pelota en la zona de meta del equipo contrario.

Me fui sin certezas, con un puñado de ahorros y una mezcla inquietante de miedo y entusiasmo. Los primeros tiempos fueron durísimos: trabajaba a la mañana como tester de videojuegos^[10] y, por la tarde, en una fábrica donde se cromaban piezas metálicas. Era agotador, pero también increíblemente formativo. Un trabajo me exigía la cabeza; el otro, el cuerpo.

Años más tarde, cuando terminé trabajando como director de tecnología en una empresa de videojuegos, entendí que todo había sido parte del mismo recorrido, aunque entonces no lo pareciera.

La tristeza de irme, la euforia de llegar

Emigrar es una experiencia ambivalente. Es triste y es excitante al mismo tiempo. Por un lado, dejás a tus afectos, y algunos ya no los volvés a ver nunca más: mis abuelas y mi abuelo paterno quedaron del lado del que uno no vuelve. Por el otro, cuando estás afuera, sentís que el cielo es el límite, que cada día abrís una puerta nueva.

Pero emigrar también es empezar desde cero, literalmente. Siempre terminás conociendo a algunos argentinos o latinos. No siempre se vuelven tus grandes amigos, pero sirven para sentirse un poco más cerca de casa, para compartir ese mate medio tibio que te salva el día o ese chiste regional que solo tiene gracia para nosotros.

La valija y la pertenencia

En su cuento “La valija de Lionel”, Hernán Casciari decía que había dos clases de inmigrantes argentinos del post corralito: los de la valija guardada y los de la valija sin guardar. Los primeros escondían todo lo

[10] Persona que se dedica a probar videojuegos de forma exhaustiva para encontrar fallos, errores de programación o problemas antes de que salgan al mercado.

argentino y trataban de mimetizarse. Los segundos, entre los cuales me incluyo sin dudarlo, mantenían las costumbres como si la patria viviera dentro del equipaje.

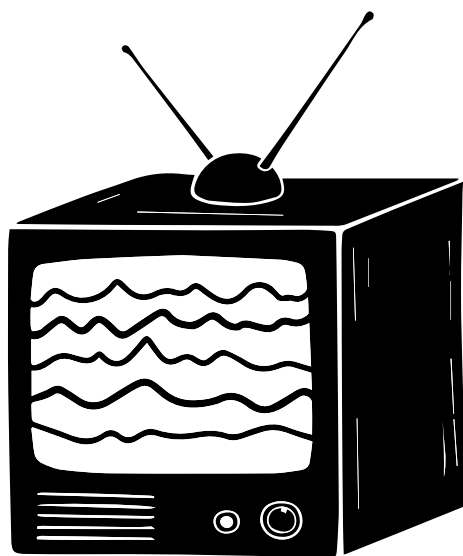
Yo desayuno viendo y escuchando noticias de Argentina; sé poco del país donde vivo porque, para mí, mi casa es una “embajada blue”^[11] de la Argentina. ¿Si eso facilita o dificulta la vida del inmigrante? No lo sé. Lo único que tengo claro es que no puedo dejar de ser argentino, y mucho menos tucumano.

Y ya saben, amigos: los tucumanos encontramos las cosas antes de que se pierdan.

[11] Término informal argentino que combina “embajada” (un lugar que representa a un país) con el término económico “blue” (usado para referirse al mercado informal o paralelo), implicando que su casa es un refugio o representación no oficial de la cultura argentina en el exterior.

capítulo 3

APRENDIZAJE CONTINUO





*¿Qué va a pasar cuando
al final veas que no soy
lo que esperas?*

Él Mató a un Policía Motorizado

Diamante Roto

(2023)

UTUTO

Antes que nada, una aclaración: no conozco personalmente al oficial Gordillo y no le quiero *tucumanear* (primera persona del verbo “robar” en el *Diccionario de Tucumano Básico*) su trabajo, pero como tucumano necesito expandirme en el significado de Ututo.

Algo que sorprende a muchos de las regiones del centro y sur de Argentina es enterarse que el quechua (para nosotros se dice “quichua”) se habla mucho en el norte, los tucumanos usamos mucho “Chuy” (frío) y “Tui” (caliente). Los santiagueños (Santagueños en Tucumano Básico) dicen “me voy a ishpar” que significa “ir a hacer lo primero”.

Un día mi viejo volvió a casa y encontró el único televisor desarmado sobre la mesa del living. Tornillos, cables y carcasa desparramados por todos lados. Me miró en silencio unos segundos y soltó: “Hijo... ¡Qué ututo que sos!”

Yo me quedé mirándolo sin entender nada. En esa época nadie usaba esa palabra y, para mí, sonó casi como un insulto cariñoso.

Con el tiempo entendí lo que quería decir. Esa costumbre de tocar todo, desarmar todo, leer todo y no perder nunca la curiosidad fue, sin que yo lo supiera, una de las herramientas más importantes de mi carrera.

Ahora sí: ¿qué significa? Según el diccionario de americanismos, la palabra “Ututo” proviene del quechua *ututu* y uno de sus significados funciona como adjetivo, que se utiliza coloquialmente en el noroeste de Argentina (NOA) para describir a una persona curiosa o entrometida que, en general, toca y juega con todo.

Siempre necesité entender cómo funcionaban las cosas. Leía hasta los ingredientes de la mayonesa y consumía cualquier libro o escrito que

llegara a mis manos. Esa curiosidad, sumado al método “cara de piedra” y al método de “actuar como si” fueron los culpables de todo lo bueno que me pasó en mi carrera.

El método “cara de piedra”

Si tengo que resumir el método que me llevó a convertirme en director de tecnología, podría decir que nació de una mezcla simple pero, poderosa: “esta máquina no me va a ganar” y “si hablo y actúo como que pertenezco, entonces pertenezco”.

Detrás de esas dos frases había una filosofía más profunda de lo que yo mismo entendía en ese momento. La primera significaba perseverancia: quedarme hasta resolver un problema porque sabía, con una terquedad casi infantil, que la máquina no tenía derecho a ganarme. La segunda era un acto de fe en mí mismo: comportarme como alguien que ya formaba parte del mundo al que quería entrar, incluso si todavía no lo sentía del todo real.

Esa combinación entre perseverancia y cierto grado de “cara de piedra”, me sostuvo durante años. Cada vez que me enfrentaba a un desafío que parecía demasiado grande, confiaba en que, de alguna forma, lo iba a resolver.

El “actuar como si” (pero de verdad)

Para mí, “hablar y actuar como si perteneciera” nunca fue fingir ni impostar; no se trataba de vender humo. Se trataba de consumir la misma información que consumía la gente que yo admiraba. De leer lo que ellos leían, ver lo que ellos veían, practicar lo que ellos practicaban.

Era un entrenamiento silencioso, casi secreto. Como si quisiera que mi mente, antes que mi currículum, entendiera que sí, que yo podía estar ahí. Y con el tiempo, esa forma de actuar dejó de ser un truco y se convirtió en hábito.

Propulsado por el síndrome del impostor

Cuando AWS^[12] me contrató como capacitador técnico^[13], sentí que era cuestión de tiempo hasta que alguien descubriera el error.

Amazon tiene un proceso de selección muy particular. Son al menos cinco entrevistas donde no sólo evalúan conocimientos técnicos, sino también algo que llaman “principios de liderazgo”. Pero lo más llamativo es la figura del Bar Raiser^[14]: una persona cuya única función es asegurarse de que quien entra eleve el nivel del equipo. Si el manager quiere contratarte, pero el Bar Raiser dice que no, la oferta simplemente no se hace.

Eso garantiza que tus futuros compañeros hayan sido los Messi en sus trabajos anteriores. El problema es cuando descubrís que, efectivamente, todos eran Messi. Y ahí, hasta Messi empezaría a dudar.

Así que, atacado por el síndrome del impostor, tomé una decisión estratégica: sacar todas las certificaciones de AWS^[15] que existían.

Mi lógica era simple y completamente influida por el miedo: “si me echan, al menos me llevo todas las certificaciones gratis”.

[12] AWS: Abreviatura de Amazon Web Services. Es la división de Amazon que ofrece servicios de tecnología e infraestructura de internet (la nube) para otras empresas.

[13] Capacitador técnico: Persona que entrena o enseña a otras sobre temas específicos de tecnología.

[14] Bar Raiser: Persona en el proceso de selección de Amazon cuya única misión es asegurar que el candidato sea de un nivel superior al promedio del equipo.

[15] Certificaciones de AWS: Documentos o títulos oficiales que demuestran que una persona tiene conocimientos y habilidades probadas en los servicios de AWS (tecnología de la nube).

Irónicamente, lo que provocó esa estrategia defensiva fue exactamente lo contrario a lo que temía: AWS me promovió a Arquitecto de Soluciones^[16]. Y todavía hoy tengo que aclarar que soy arquitecto funcional, no arquitecto de título. Trabajo en eso, pero no tengo diploma.

El nivel secreto del impostor

Cuando entré a trabajar en AWS, se desbloqueó un nuevo nivel del síndrome del impostor. La mayoría de mis compañeros no sólo eran profesionales brillantes: también tenían hobbies que parecían salidos de un documental de gente superhumana.

Si hablábamos de cerveza, había uno que hacía su propia cerveza artesanal desde cero. Si hablábamos de aviones, aparecía otro que, literalmente, fabricaba sus propios aviones, pero no de control remoto: aviones que él mismo certificaba y volaba.

Y ahí entendí algo más: cuando combinás mucho talento, mucho tiempo libre y mucho dinero, los pasatiempos pueden volverse notablemente sofisticados.

En mi caso, el síndrome del impostor no me frenó. Me dio combustible. Me obligó a prepararme mejor, estudiar más, empujarme un poco más lejos.

El mundo que soñaba a los 16

Si vuelvo a la tecnología, hoy vivimos un momento increíble. Las herramientas son más amigables, más robustas, más seguras. Hay menos chances de romper algo de forma irreversible, y el acceso está al alcance de cualquiera que tenga curiosidad y conexión a internet.

[16] Un rol profesional de alto nivel en tecnología que diseña la estructura de los sistemas y aplicaciones en la nube para empresas.

A veces pienso en el Alvar de 16 años, peleando con computadoras prestadas, soñando con aprender más rápido que la vida. Y sé que ese Alvar estaría profundamente celoso del mundo actual.

Estamos en la era dorada de la tecnología, esa que siempre imaginé, pero nunca pensé que vería tan pronto.

S E G U N D A

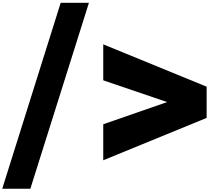
P A R T E

**La tecnología como motor
humano y social**



capítulo 4

¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE
LA INNOVACIÓN?



*El futuro llegó hace rato,
todo un palo, ya lo ves.
Veámoslo un poco con
tus ojos... el futuro ya
llegó.*

**Patricio Rey y sus Redonditos
de Ricota**

Todo un palo
(1988)

El concepto: innovar no es sumar tecnología

La innovación digital es un concepto que, en los últimos años, saltó del universo técnico al centro mismo de la conversación pública. Y no se trata solamente de usar herramientas nuevas o sumar tecnología como quien suma muebles a una casa, sino de un proceso profundo que transforma la manera en que se crean productos, servicios, experiencias y modelos de negocio.

Innovar digitalmente implica resetear la mentalidad con la que abordamos los problemas, cuestionar cómo hacemos las cosas, prestar atención a los usuarios en vez de seguir procedimientos rígidos, acelerar los ciclos de aprendizaje y, sobre todo, habilitar nuevas formas de generar valor.

¿Cómo se trabajaba antes?

Para entenderlo mejor, vale la pena bajar a un ejemplo concreto, de esos que suelen aparecer en cualquier empresa. Imaginemos que el CEO llega una mañana y dice: “Necesitamos un nuevo sistema para gestionar los pedidos de los clientes”. Antes de la innovación digital, el proceso que seguía el equipo técnico era casi un pequeño ritual corporativo: se reunían analistas, arquitectos, desarrolladores y especialistas en hardware^[17] para desmenuzar los requerimientos, definir qué tipo de servidores físicos iban a necesitar, hacer la orden de compra a un proveedor de infraestructura^[18], negociar o revisar contratos con la empresa de internet, esperar a que

[17] Diferentes roles profesionales en tecnología. Un analista estudia los problemas, un arquitecto diseña la solución tecnológica y un desarrollador escribe el código para construirla.

[18] El conjunto de elementos o servicios necesarios para que algo funcione (en tecnología, incluye servidores, redes, cables, etc.).

se instalara la conexión necesaria (proceso que podía demorar noventa días o más), supervisar la llegada del hardware que podía tardar meses, preparar los ambientes, configurar los servidores y recién desplegar. El desarrollo de la aplicación podía ser hecha en paralelo, pero como los servidores iban a demorar meses, el feedback necesario de los usuarios llegaba tan tarde que muchas decisiones eran tomadas asumiendo la necesidad, aunque sin datos.

En ese esquema, durante buena parte del proceso, todo era incertidumbre. Nadie sabía si ese producto, construido con las mejores intenciones técnicas, iba realmente a ser útil para la gente. Es un problema común: a veces, los equipos técnicos tienden a complicar las cosas sin querer, siguiendo su propia lógica de optimización y eficiencia, que no siempre coincide con la experiencia real del usuario.

El giro hacia el MVP

En cambio, después de la innovación digital, ese proceso dio un giro radical. En lugar de comenzar por el hardware, por los diagramas interminables o por una serie de decisiones tomadas a ciegas, lo primero que se hace es trabajar en un MVP: un producto mínimo viable. Algo simple, funcional y lo suficientemente estable como para que un grupo reducido de usuarios pueda interactuar con él.

Ese MVP corre desde el primer día en la nube, lo que permite evitar compras de servidores, instalaciones costosas y meses de espera. La retroalimentación llega en cuestión de semanas, no de meses. Y no es una retroalimentación teórica, sino concreta: la gente lo usa, opina, pide cambios, señala lo que funciona y lo que no. El producto se va moldeando como arcilla fresca, no como una pieza de mármol ya tallada.

A simple vista, ambos procesos pueden llevar el mismo tiempo total (un desarrollo de software suele tardar algunos meses), pero la diferencia es profunda. En el modelo tradicional, el riesgo de construir algo que nadie quiera usar es altísimo. En el modelo digital, ese riesgo prácticamente desaparece, porque el usuario está presente desde el principio y el desarrollo se va ajustando a sus necesidades reales.

Actitud antes que tecnología

Innovar digitalmente es adoptar una mentalidad. Es dejar de esperar la perfección para empezar. Es aceptar que el usuario real es más importante que el plan perfecto. Es fallar rápido, corregir rápido y aprender rápido. Es colaborar. Es preguntar. Es ajustar. Y es, sobre todo, entender que la tecnología no es un fin, sino un medio para resolver problemas reales.

La innovación digital importa porque abre puertas que hace poco parecían cerradas.

Democratiza la creación, reduce riesgos, acelera aprendizajes y permite construir productos que realmente importan. Y, quizás lo más importante, transforma el miedo en oportunidad.

¿Por qué hablamos de innovación digital recién ahora?

La respuesta es que la tecnología necesita tiempo para madurar. Entre la invención del teléfono y la aparición del fax pasaron cuarenta y ocho años. Entre los primeros teléfonos móviles y la llegada de los smartphones, apenas once. Ese salto en velocidad no es casual: ciertas tecnologías tienen el poder de acelerar el progreso de todo lo demás. Una de ellas, quizá la más influyente de las últimas décadas, es la nube.

¿De qué hablamos cuando hablamos de nube?

La nube puede describirse de mil maneras, pero me gusta pensarlo de forma simple: es la posibilidad de encender o apagar recursos informáticos como quien enciende o apaga la luz de una casa.

Nada de comprar servidores físicos, ni alquilar centros de datos, ni negociar contratos de internet, ni esperar a que instalen una línea dedicada, ni configurar dispositivos durante semanas.

Si necesito un servidor durante un día, lo prendo; si lo necesito durante una hora, también puedo hacerlo; y si no lo necesito más, simplemente lo apago. Pago solo por el tiempo en que estuvo encendido. Esa flexibilidad, impensada hasta hace poco, abrió la puerta a modelos de negocios completamente nuevos.

Uber es un ejemplo claro: sin la nube, su modelo de negocio hubiera sido prácticamente inviable. Y lo mismo vale para miles de startups en todo el mundo. Antes, para tener una idea y llevarla a la práctica, hacía falta capital. Hoy hace falta empeño y una dosis razonable de creatividad.

De lo complejo al commodity

Lo que hizo la nube no fue destruir trabajos, sino convertir algo extremadamente complejo (y costoso) en un commodity accesible. Encender un servidor dejó de ser un “proyecto” para convertirse en un acto cotidiano. Esa transformación permitió que empresas pequeñas pudieran innovar sin apostar su supervivencia y que las grandes pudieran moverse más rápido sin depender de procesos pesados.

También habilitó un enfoque que se volvió casi un mantra: fallar rápido. Salir al mercado con algo, ver qué pasa, volver a intentarlo, corregir, ajustar, iterar^[19].

Comunidades, mentores y Open Source

Nada de esto sería posible sin el software libre. Durante años, mucha gente imaginó que era un hobby comunitario, un gesto romántico de programadores con tiempo libre. Pero la realidad es otra. El Open Source es hoy la base de la infraestructura global.

La definición de Red Hat es un excelente resumen: “el Open Source es software cuyo código es público, lo que significa que cualquiera puede verlo, modificarlo y distribuirlo según la licencia. No necesariamente es gratuito; lo que es libre es el acceso al código”.

Empresas enteras construyen su modelo de negocio alrededor del software abierto. Kubernetes^[20], por ejemplo, es un proyecto Open Source, pero compañías como AWS cobran por la infraestructura necesaria para ejecutarlo de manera confiable y escalable. Firefox^[21] es completamente abierto, mientras que Edge, aunque utiliza partes de Chromium (el proyecto Open Source sobre el que también se basa Chrome), termina siendo un producto propietario^[22].

[19] Repetir un proceso (probar, fallar, corregir) una y otra vez para acercarse a un resultado óptimo.

[20] Una herramienta de Open Source muy usada que ayuda a automatizar y administrar aplicaciones en la nube.

[21] Firefox/Edge/Chrome/Chromium: Nombres de navegadores web (los programas que se usan para ver internet) o de los proyectos que los originan.

[22] Producto propietario: Software o hardware cuyo código es secreto y su uso está limitado por una licencia.

Incluso Android, uno de los sistemas operativos más utilizados del mundo, está construido sobre Linux, el sistema Open Source por excelencia, y el 98% de los servidores web del mundo son Linux.

¿Cómo algo colaborativo puede ser tan robusto?

Eric Raymond^[23] respondió esto en “La catedral y el bazar”. Allí distingue entre dos formas de producir software: la catedral, con desarrollos cerrados y verticales, y el bazar, donde la comunidad colabora abiertamente. Su concepto más famoso lo sintetiza todo: “Con suficientes ojos, todos los errores son evidentes”.

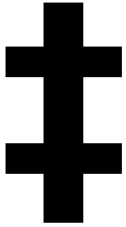
Ese es el corazón del Open Source: cuando miles de personas revisan, prueban, corrigen y mejoran, el resultado se vuelve más resistente y seguro.

[23] Autor y experto en software libre conocido por su análisis de la cultura hacker.

capítulo 5

¿CÓMO INNOVAR SIN MIEDO?





*Fear has no place, no hold
on me.
I live my life without regret.
I'm living now, I've found my
truth.
I will not run from my past.*

Dream Theater

The Root of All Evil
(2005)

El miedo es un punto de partida

Si hay algo que aprendí a lo largo de mi vida es que el miedo rara vez es racional. Está ahí, agazapado, disfrazado de prudencia o de instinto de supervivencia, pero muchas veces es solo un reflejo heredado, una alarma mal calibrada o un fantasma que se agranda en la imaginación. Muy poca gente sabe que tengo miedo a volar, y no hablo de un miedo suave o manejable: hablo de un miedo que roza el terror. Por eso, cada vez que alguien me ve subir a un avión como si nada, con auriculares, mochila y la cara de quien está por dormir una siesta en el aire, no tiene idea de la pelea interna que estoy librando.

Siempre me resonó una frase de Nelson Mandela: “El hombre valiente no es el que no siente miedo, sino aquel que conquista ese miedo.”

Ese pensamiento me acompañó más de una vez, sobre todo porque siempre creí que a los miedos hay que enfrentarlos, no esquivarlos. Así que tomé una decisión que muchos podrían juzgar como absurda: busqué un trabajo que me obligara a volar mucho, muy seguido y, en ciertos casos, durante muchas horas seguidas. Nadie se cura del miedo escondiéndose. Yo aposté a lo contrario: exponerme hasta que algo dentro mío cambiara.

Y, de alguna manera, funcionó. No me atrevo a decir que estoy “curado”, porque sería exagerar; pero aprendí a convivir con ese miedo sin que me paralice. Lo que busco no es controlarlo para siempre, sino para las horas que dure un vuelo, aunque sea uno de esos interminables, como aquel México/Japón que duró catorce horas. Recuerdo que en ese vuelo pude ver películas, escuchar música y distraerme como pude, pero dormir, lo que se dice dormir, no logré más de dos horas. Aun así, llegué. Y cada

vez que aterrizo después de enfrentar ese miedo, pienso lo mismo: si yo pude, cualquiera puede.

Por eso me interesa hablar del miedo a la tecnología desde ese lugar. No desde la teoría, sino desde la experiencia íntima de alguien que sabe lo que es sentir que algo lo supera. Si podemos desarmar juntos ese temor, si podemos mirar la tecnología sin verla como un monstruo y más bien como una herramienta, entonces ya habremos avanzado.

El miedo humano detrás de las grandes transformaciones

Cuando hablo de estos cambios en empresas, aparece un sentimiento muy humano: el miedo a perder el trabajo. Me pasó muchas veces en mi rol como capacitador técnico en AWS. El primer día de un curso, bastaba con mirar la sala para detectar a la persona que estaba ahí obligada, con los brazos cruzados, en gesto de defensa. Alguien que probablemente había escuchado rumores de que “la nube venía a reemplazar a los equipos de infraestructura”.

En esos casos, yo solía comenzar con una frase que aliviaba la tensión: “La nube ya está acá y la empresa decidió adoptarla. Pero también decidió que ustedes sean el personal clave para esta transición. Así que abran la cabeza y aprovechen esta oportunidad”. Con el elefante ya mencionado, el aprendizaje podía comenzar.

Enfrentar la tecnología como se enfrenta un avión

Hay distintos niveles de miedo a la tecnología. Está el miedo básico, el que sentimos cuando simplemente no sabemos usar algo: un celular nuevo, un homebanking, un archivo en la nube.

Pero también está el miedo más abstracto, ese que aparece cuando imaginamos lo que la tecnología podría “hacer con nosotros”, incluso sin usarla. Ese miedo, el más profundo, suele venir acompañado de titulares catastróficos: “La inteligencia artificial hará desaparecer millones de empleos”. Se escribe fácil, se comparte fácil y produce algo inmediato: ansiedad.

Yo tengo una opinión bastante clara al respecto, porque veo la tecnología desde adentro: la IA va a cambiar al mundo, sí, pero no para bien o para mal, sino hacia algo distinto. Y para entender por qué ese cambio no necesariamente implica destrucción, sirve una idea que lleva más de un siglo dando vueltas: la Paradoja de Jevons^[24].

El portal hacia un miedo moderno

La Paradoja de Jevons explica algo que parece contradictorio: cuando una tecnología hace más eficiente el uso de un recurso, muchas veces terminamos usando más de ese recurso, no menos. ¿Por qué? Porque la eficiencia abarata, acelera, simplifica, libera posibilidades. Y cuando eso pasa, la demanda reprimida explota. Lo que antes era costoso, lento, complicado o casi imposible, de pronto se vuelve accesible, veloz y cotidiano. Y ahí el mundo cambia.

Antes de entrar en ejemplos concretos, quiero marcar algo: entender esto es clave para desarmar el miedo a “perder el trabajo”, porque la historia de la tecnología muestra que la eficiencia rara vez destruye, más bien transforma y multiplica.

[24] Un principio económico que explica que cuando algo se vuelve más eficiente (por ejemplo, usar menos energía), no siempre se ahorra, sino que se termina usando más ese recurso porque se vuelve más barato y accesible.

Radiología, inteligencia artificial y temores que se reciclan

En 2016, Geoffrey Hinton^[25], uno de los “abuelos” de la IA, dijo algo que generó un revuelo enorme: afirmó que los modelos de inteligencia artificial^[26] iban a reemplazar a los radiólogos y que nadie debería estudiar esa carrera. Era una frase fuerte, dicha por alguien influyente, y se instaló rápidamente en el imaginario como una advertencia apocalíptica.

Pero, ¿qué pasó realmente?

Ocurrió lo que predice la Paradoja de Jevons. Al hacerse más rápida y precisa la lectura de imágenes médicas, muchos sistemas de salud empezaron a pedir más estudios, no menos. Los costos bajaron, la disponibilidad subió, aparecieron nuevos usos clínicos, se amplió la capacidad de diagnóstico. Lejos de desaparecer, la profesión se transformó. Muchos radiólogos pasaron a ocuparse de casos más complejos, de validación y de coordinación con otras áreas médicas. La eficiencia no eliminó el trabajo: cambió la forma de trabajar, ampliando sus posibilidades.

Aprender a moverse cuando cambia el tablero

La radiología no es el único ejemplo. Algo parecido ocurrió con la contenerización^[27] en los puertos. El contenedor, esa caja metálica que

[25] Un científico muy conocido, pionero en el campo de la Inteligencia Artificial.

[26] Modelos de inteligencia artificial: Los programas o cerebros que la IA utiliza para aprender y generar resultados.

[27] El proceso de usar grandes cajas metálicas (contenedores) para transportar mercancías por barco, tren o camión.

parece un invento simple, revolucionó el comercio global. En teoría, al automatizar y estandarizar el movimiento de la carga, se necesitaban menos manos. Pero al bajar los costos y acelerar los tiempos, aumentó tanto el volumen comercial que los puertos se volvieron ecosistemas más grandes y complejos: más barcos, más operaciones, más logística, más mantenimiento, más servicios. Otra vez: la eficiencia no destruyó, sino que expandió.

La Paradoja de Jevons es incómoda para los discursos simplistas, pero reconforta a quienes buscan entender la tecnología sin miedo. La conclusión es clara: cuando algo se vuelve más eficiente, el potencial se multiplica.

Y en ese proceso surgen nuevas tareas, nuevas profesiones, nuevas oportunidades. Lo que sí requiere es otra cosa: agilidad personal, la capacidad de ser flexible, de aprender, de ajustarse al nuevo mapa de posibilidades.

Ese es el verdadero trabajo del futuro: en vez de aprender una sola herramienta hay que aprender a moverse en el juego con naturalidad si el tablero cambia.

Cuando la IA revive oficios

Hay un ejemplo que me gusta especialmente, porque demuestra que la tecnología no solo crea trabajos nuevos: también revive trabajos que creíamos perdidos.

Un bibliotecario, por ejemplo, es uno de los mejores clasificadores de datos que existen, por formación, por método y por oficio. Varias empresas tecnológicas están empezando a darse cuenta de esto. En un mundo del que se decía que los libros “iban a morir”, los bibliotecarios pueden

convertirse en un as bajo la manga de la IA, justamente porque saben organizar información de maneras que las máquinas todavía no pueden replicar muy bien.

A veces, la tecnología es irónica: lo que parece obsoleto puede transformarse en indispensable.

El verdadero riesgo de la IA

Y acá quiero ser honesto: mi miedo real respecto a la inteligencia artificial no tiene que ver con la pérdida de empleo. Ese miedo, como ya vimos, está mal enfocado. Mi miedo es otro: la posibilidad de que la creatividad humana se vea ahogada por la comodidad de la IA generativa.

Me explico. Hoy los sistemas generativos^[28] que crean imágenes, música o textos están entrenados mayormente con material humano. Pero si la IA se vuelve tan fácil, tan rápida y tan accesible que cada vez más gente deja de crear por sí misma, es probable que en cinco o diez años parte de ese entrenamiento esté hecho con contenido generado por IA.

Y si esa tendencia sigue, puede llegar un punto en el que la máquina entrene casi exclusivamente con material hecho por otras máquinas. El resultado sería un fenómeno que podríamos llamar “creatividad endogámica”^[29].

Sería un poco como esas familias reales europeas que se casaron entre primos durante generaciones: al principio hay belleza, elegancia, brillo... hasta que empieza la degradación. En la IA, esa degradación ya la

[28] Los programas informáticos que tienen la capacidad de crear contenido.

[29] Un término acuñado por el autor para describir el riesgo de que la IA se alimente de su propio contenido, lo que llevaría a la falta de originalidad y a la repetición de errores.

vemos en errores clásicos: personajes con tres brazos, manos deformes, melodías que suenan todas iguales.

Ahora imaginemos esos errores multiplicados porque la máquina se retroalimenta de sí misma. Eso es lo que me preocupa: que en la comodidad de pedir “una imagen estilo Van Gogh”, nos olvidemos de que podría haber un nuevo Van Gogh esperando aparecer, alguien que termine desapareciendo antes de empezar porque nadie se atreve a crear cuando puede delegar.

La paradoja, sin embargo, puede volver a salvarnos: si la demanda por calidad real aumenta, si la saturación de contenido mediocre empuja hacia lo auténtico, quizás surjan creadores que renueven el arte precisamente porque la IA no pudo reemplazarlos. La historia está llena de ciclos donde la comodidad genera contracultura.

Arte, aura y valor en la era de la IA

La pregunta no es menor. Walter Benjamin^[30], en su célebre ensayo sobre la reproductibilidad técnica, ya advertía que cuando una obra puede copiarse infinitamente se democratiza, sí, pero también se vuelve vulnerable a la manipulación y a la pérdida de aura. Benjamin creía que la tecnología podía transformar la sociedad, siempre que la utilizáramos con conciencia crítica. Es una idea que hoy sigue vigente: la IA no elimina el arte, pero nos obliga a redefinir su valor. ¿Qué hace que una obra sea valiosa? ¿Su originalidad? ¿Su historia? ¿El dolor o el proceso detrás de ella? ¿O su impacto?

Quizás el “autor sufrido” sea un mito exagerado. Quizás Van Gogh hubiera preferido pagar una suscripción antes que cortarse una oreja.

[30] Un famoso filósofo y crítico cultural alemán, muy influyente en el siglo XX.

Pero si las suscripciones siguen subiendo, no sería raro que nos cuesten una oreja igual, por otros motivos más modernos.

La tecnología no es magia

Para muchas personas, especialmente adultos, la tecnología se siente intimidante. Y no los culpo. Arthur C. Clarke^[31] escribió que “toda tecnología lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”, y tenía razón. Cuando algo es invisible y complejo, parece brujería.

Pero puedo decirlo con total seguridad: no hay magia, sino herramientas que fueron diseñadas para ayudarnos. La clave no es entender cada detalle técnico, sino cambiar la actitud.

La actitud correcta sería: “esto existe para facilitarme la vida”. No te juzga, no te evalúa, no te castiga. Si algo falla porque lo usaste “mal”, no es tu culpa: es una falla de diseño.

En empresas como AWS se trabaja exactamente así: cuando sucede un error, no se culpa a las personas, se cambian las herramientas para evitar que pueda ser posible cometer el mismo error. Si despedimos a alguien por equivocarse, el próximo podrá cometer el mismo error. Pero si cambiamos la herramienta, ese error nunca más volverá a suceder. Es una filosofía simple, pero liberadora.

Perder el miedo es ganar mundo

Por eso digo que los adultos mayores o quiénes se sienten “anti-tecnología” no deberían tener miedo. Lo que se están perdiendo vale infinitamente más que cualquier temor inicial.

[31] Famoso escritor y científico británico, autor de ciencia ficción.

Hoy reinstalar un sistema operativo es hacer dos clics. Y más allá de lo práctico, la tecnología abre ventanas emocionales que en otro tiempo eran impensadas.

Durante mis años de exilio económico, por ejemplo, extrañé profundamente mi país. Algunos fines de semana, cuando tenía tiempo, entraba a Google Maps y recorría en Street View las calles de mi infancia. Escuchaba radios de Tucumán, algo que nunca hacía cuando vivía ahí. Era una forma de regresar sin regresar. La tecnología se volvió un puente afectivo.

Ese es el verdadero punto: la tecnología no es una amenaza, es una oportunidad para expandir la vida.

La expansión cotidiana

La experiencia de reconectar con mis raíces desde la distancia me hizo ver algo con claridad: la tecnología, además de funcional, puede ser emocional: un refugio, una compañía silenciosa, una conexión inesperada. Y cuando uno empieza a explorar sin miedo, aparecen nuevos caminos.

Para quienes disfrutan viajar sin salir de casa, existe una joya llamada Radio Garden, donde se puede escuchar cualquier emisora del planeta moviéndose por un mapamundi interactivo. En cuestión de segundos uno pasa de una radio de Tucumán a otra en Reikiavik y después a una emisora de Tokio.

Spotify y YouTube Music permiten escuchar prácticamente cualquier canción grabada por un sello, y YouTube, con sus trillones de videos, es un universo inagotable de contenido en todos los idiomas. Ahí conviven historia, ciencia, tutoriales, recetas, cine, música y también canales donde se enseña tecnología paso a paso. De hecho, mi esposa y yo tenemos uno:

“Open Roads Open Source”, donde cualquiera puede aprender sobre redes informáticas, AWS, ciberseguridad, computación cuántica^[32], inteligencia artificial y mucho más. Y todo, en forma gratuita.

A esto se suman las redes sociales tradicionales (Facebook, Instagram, X) y otras más específicas, como LinkedIn para el mundo laboral, Etsy para artesanos y creadores, o Reddit, donde existen comunidades que discuten sobre cualquier tema que uno pueda imaginar. Literalmente cualquier tema.

Por supuesto, interactuar online implica tener en cuenta medidas básicas de seguridad, pero eso lo trabajaremos en un capítulo aparte, porque merece su propio espacio.

Ni heroína ni villana

Leyendo este libro alguien podría pensar que “la tecnología es la solución a todo”. Pero, en realidad, la tecnología no es una varita mágica: es una herramienta. Y como toda herramienta, puede usarse para bien, para mal o simplemente para complicarnos la vida. La clave está en entender sus trade-offs^[33].

Un trade-off es, básicamente, elegir algo a costa de perder otra cosa. Si tenés \$1.000 y debés decidir entre comprar un teléfono nuevo o ahorrar para un viaje, no podés tener ambas cosas a la vez. Cada decisión implica renunciar a algo. Con la tecnología pasa lo mismo: cuando usamos inteligencia artificial para resolver un problema, ganamos velocidad y eficiencia, pero perdemos parte del aprendizaje profundo que solo aparece cuando hacemos las cosas a mano. Tampoco se trata de volver al mundo

[32] Una tecnología de computación muy avanzada y compleja que aún está en desarrollo.

[33] (Término en inglés) La necesidad de elegir una cosa a cambio de renunciar a otra (un intercambio).

analógico ni de entregarle todo a la IA: se trata de elegir la herramienta adecuada para cada trabajo.

De la máquina de vapor al machine learning^[34]

La historia tecnológica de la humanidad repite patrones. En Inglaterra, en la década de 1770, la máquina de vapor abrió una nueva era industrial. Pero esa misma revolución trajo nubes de carbón, enfermedades pulmonares y ciudades prácticamente irrespirables. El progreso nunca vino gratis.

China es un ejemplo moderno del mismo ciclo. En los años setenta priorizó la industrialización a cualquier costo y recién entre 1973 y 1979 aparecieron las primeras leyes ambientales. Desde entonces, el país avanzó desde una contaminación descontrolada hacia un modelo de sostenibilidad sofisticado: reforestación masiva, agencias ambientales, cierre de fábricas altamente contaminantes, despliegue de renovables, mercados de carbono y un ambicioso objetivo de neutralidad para 2060. China entendió que el negocio debe y puede ser sustentable y que, de hecho, puede volverse otro negocio. Desde 2010 vende tecnología verde al mundo con la misma velocidad con la que antes vendía acero barato.

Hoy ese mismo dilema aparece con la inteligencia artificial. La IA consume energía a una escala gigantesca. Google está chocando contra límites físicos, no conceptuales. Cada capa de modelos más grandes requiere electricidad, refrigeración, servidores y agua en cantidades que ningún país había previsto. Ese desafío global tiene ecos locales.

[34] (Término en inglés, machine learning es un tipo de IA). Es la parte de la inteligencia artificial que permite a las computadoras aprender de los datos sin ser programadas explícitamente para ello, lo que requiere un aprendizaje profundo para entender las cosas.

La contracara humana

Más allá de la energía, hay otro impacto igual de profundo: el humano. Los celulares, las redes sociales y la nube achicaron el planeta y aceleraron todo. El *doomscrolling*^[35] nos da la ilusión de estar informados mientras nos roba sueño, atención y salud mental.

Los informes de la American Psychiatric Association, el NIMH y Stothart et al.^[36] aclaran algo importante: los teléfonos no causan TDAH^[37]. Pero sí pueden generar síntomas parecidos: dificultad para sostener la atención, sobreestimulación, trastornos del sueño. Para quienes ya tienen TDAH, el consumo compulsivo de contenido puede amplificar la búsqueda de dopamina. Es decir: la tecnología no crea el problema, pero puede empujarlo.

Vivimos más rápido de lo que nuestro cerebro está diseñado para procesar. Y eso, tarde o temprano, se paga.

Más Riquelmes que Mbappés

Es inevitable que aparezcan actividades “slow”^[38] que parecieran ser un lujo moderno. Parar la pelota, literal y metafóricamente, se está convirtiendo en un superpoder.

Si lo llevamos al fútbol, nadie entendió mejor eso que Juan Román Riquelme. Yo lo detestaba porque soy del Millo^[39] (lo admito), pero también

[35] (Término en inglés). La acción de pasar horas navegando sin parar por redes sociales o noticias negativas, sintiéndose atrapado por la mala información.

[36] Nombres de instituciones y referencias a estudios científicos sobre psicología y psiquiatría.

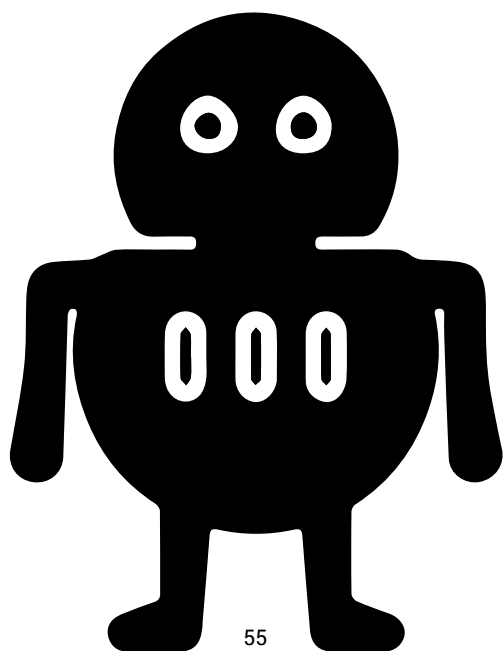
[37] Abreviatura de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad.

[38] (Término en inglés). Significa “lento”. Se refiere a tomar las cosas con calma, como un lujo en el mundo acelerado.

[39] Es un apodo del equipo River Plate, archirrival del equipo de Riquelme.

sabía que tenía un superpoder raro: él iba lento cuando todos iban rápido. Y eso le daba ventaja.

Creo que, en el futuro, vamos a necesitar más Riquelmes y menos jugadores que solo corren. La aceleración permanente, autoinfligida y tecnológica, nos está llevando a un ritmo imposible de sostener. La creatividad, la contemplación y la calma no van a ser defectos: van a ser una ventaja comparativa.



capítulo 6

TECNOLOGÍA PARA CADA ETAPA DE LA VIDA



*We are human,
after all.
Much in common,
after all.*

Daft Punk

Human After All
(2005)

Descubrir su poder transformador

Uno de los desafíos al escribir este libro fue no quedarme hablando solo para quienes ya están cómodos con la tecnología. No quería un texto pensado para especialistas o iniciados, sino una guía que pudiera servirle a un joven que está eligiendo qué estudiar, a una persona que necesita reinventarse laboralmente y a un adulto mayor que tiene tiempo, curiosidad y ganas de explorar.

La tecnología puede ser una oportunidad real en todas las etapas de la vida, pero solo si cada persona puede encontrar su propia puerta de entrada.

Con esa idea como punto de partida, este capítulo recorre tres momentos distintos de la vida, porque cada generación se encuentra con el mundo digital desde desafíos, necesidades y expectativas diferentes.

El Método Ututo para nativos digitales que empiezan a construir

Sé que las generalizaciones son peligrosas, pero es bastante seguro decir que las nuevas generaciones tienen una facilidad natural con la tecnología que las anteriores no tienen.

Para ustedes, una pantalla táctil es algo normal. Nosotros, en cambio, recordamos con claridad la primera vez que vimos a alguien deslizar un dedo sobre un vidrio y que eso moviera algo.

Mi hijo de tres años se enojó el otro día porque no pudo pasar de página en una revista haciendo “scroll”. Su cerebro asume que todo es interactivo.

Ustedes consumen contenido de otra forma. Para muchos, YouTube es el buscador principal: antes que Google, antes que un libro.

Pero si yo fuera joven hoy y quisiera empezar en tecnología desde cero, antes de elegir un lenguaje o un curso, haría algo más básico y más importante: entender cómo funciona Internet por dentro.

No desde la teoría, sino desde la intuición. Comprender qué pasa realmente cuando se abre un sitio web. Cómo viaja la información entre un navegador, un servidor y una base de datos. Qué es una API^[40] y cómo permite que dos sistemas hablen entre sí. Qué significa que una arquitectura sea cliente-servidor. Ese pequeño mapa mental es como la planta baja de una casa: sin eso, cualquier habilidad nueva queda flotando.

Cuando uno entiende esos fundamentos, todo lo demás (programación, infraestructura, seguridad, datos) se vuelve menos misterioso. Después de eso, sí: elegir un lenguaje. En mi caso fue Python^[41], pero podría haber sido cualquiera. Lo que no recomiendo es saltar de lenguaje en lenguaje como si fueran estampitas. Aprender un lenguaje nuevo es más fácil que aprender a programar, por eso la tentación es grande. Pero la verdadera maestría aparece cuando uno se queda con el mismo lenguaje por al menos un año. Ahí la mente cambia: empieza a pensar en algoritmos, en lógica, en patrones. El lenguaje es una herramienta; el pensamiento es lo esencial.

>

Uno de los errores más comunes que cometí al principio fue quedarme atascado en tutoriales. Es una trampa cómoda: uno siente que está avanzando, pero en realidad está siguiendo instrucciones sin

[40] Interfaz de programación que permite que dos sistemas se comuniquen entre sí e intercambien información sin necesidad de entender cómo funciona cada uno por dentro.

[41] Lenguaje de programación simple y versátil, muy usado para automatizar tareas, analizar datos y desarrollar inteligencia artificial.

pensar. Si pudiera volver atrás, empezaría antes con proyectos propios, aunque fueran caóticos y estuvieran mal escritos. Lo importante no es la prolijidad, es enfrentarse al problema.

Buscaría una aplicación que uso todos los días, la más simple posible, e intentaría recrearla. No importa si sale mal. Si me trabo, le pediría ayuda a una IA como Gemini o Claude para que escriba el código y después lo analizaría.

Picasso decía que los grandes artistas copian y los genios roban. En tecnología pasa algo parecido: robar trozos de código no es trampa, es parte del aprendizaje.

Pero robar no es tan fácil como parece. Copiar no alcanza; hay que entender por qué funciona. Ahí es donde uno realmente aprende.

>

Otro error que cometí fue creer que el diseño de sistemas era algo que solo les preocupaba a los ingenieros senior. Me llevó tiempo entender que, en realidad, todo programador (sea novato o experto) necesita una idea general de cómo se conectan las piezas: cómo una base de datos alimenta una aplicación, cómo una API organiza el flujo de información, cómo un balanceador de carga distribuye el tráfico y cómo un caché acelera un sitio.

Con el tiempo descubrí un modelo mental que me ayudó muchísimo: empezar a ver a los microservicios como si fueran una computadora distribuida. En esa analogía, la base de datos funciona como el disco rígido, el backend^[42] como el CPU y el frontend^[43] como la memoria RAM. Pensarlo de esa manera me permitió entender mejor el flujo de

[42] Es la parte “invisible” de una aplicación donde ocurre la lógica, el procesamiento de datos y la conexión con bases de datos y servicios.

[43] Es la parte visible de una aplicación, con la que el usuario interactúa directamente, como botones, textos, imágenes y pantallas.

la información y, sobre todo, diagnosticar problemas con mucha más rapidez, porque dejé de ver líneas de código sueltas y empecé a ver un sistema funcionando como un todo.

No hace falta convertirse en arquitecto de sistemas, pero sí empezar a ver que cada proyecto es más que un conjunto de líneas: es un ecosistema. Y cuando uno piensa así, la calidad del trabajo mejora automáticamente.

>

Si pudiera dar un único consejo a un joven que empieza, sería éste: busca una comunidad. No estudies solo. La comunidad, ya sea presencial u online, es un motor emocional e intelectual. Sirve para pedir ayuda, para mantener la motivación, para encontrar colaboraciones reales, para descubrir formas distintas de pensar.

En tecnología, la comunidad no es un accesorio: es un acelerador. La soledad, en cambio, es un freno.

>

La ingeniería de software no es acumular lenguajes ni decorar un CV. Es resolver problemas del mundo real. Crear algo útil, seguro, escalable y confiable. Para eso se necesita: comprender antes de codificar, dominar una cosa antes de perseguir todas, optar por proyectos en lugar de tutoriales, pensar en sistemas y no solo en scripts, y elegir comunidad antes que aislamiento.

Todo experto, algún día, fue un principiante que no se rindió. Ese es el verdadero secreto.

El Método Ututo para reinventarse en el trabajo sin empezar de cero

Independientemente del rubro, la tecnología puede convertirse en un multiplicador de capacidades. Aprender a programar siempre es una habilidad valiosa, pero hoy ya no es imprescindible para aprovechar herramientas avanzadas.

Los modelos de lenguaje (ChatGPT, Claude, Gemini, DeepSeek y tantos otros) están al alcance de todos, y el verdadero diferencial está en saber utilizarlos con intención, criterio y una mínima metodología.

La idea no es reemplazar el trabajo humano, sino aumentarlo. Si supiéramos programar podríamos automatizar procesos repetitivos y construir pequeñas herramientas personalizadas, incluso sin escribir una sola línea de código podemos ahorrar tiempo, mejorar nuestra comunicación, analizar documentos largos o crear resúmenes con una claridad que antes requería horas.

>

Ahí entra en juego una práctica relativamente nueva: el Prompt Engineering. No es una ciencia esotérica; es simplemente aprender a dar buenas instrucciones. Y, como todo lenguaje, tiene sus reglas.

Un modelo de lenguaje responde mejor cuando el objetivo está bien definido, cuando el contexto es claro y cuando la instrucción tiene estructura.

El propio ChatGPT5 lo explicó así (y lo cito literalmente): “una buena práctica combina claridad, contexto y control iterativo. Significa definir qué resultado necesitamos, con qué formato, para qué audiencia, con qué límites. Dar ejemplos positivos y negativos. Establecer criterios

verificables para evaluar la respuesta. Dividir tareas complejas en etapas: análisis, plan, ejecución, validación. Ajustar la creatividad según la necesidad. Usar la iteración como herramienta principal y no como último recurso”.

>

Cuando empecé a usar estos modelos, descubrí un truco que hoy uso casi todos los días: pedirle a un modelo de texto que escriba el prompt para un generador de imágenes. Suena simple, pero es potentísimo. Le digo: “actúa como ingeniero de prompt y crea un texto para generar esta imagen con Nano Banana”, y lo que produce suele ser superior a mis intentos. Es como tener un asistente que traduce lo que imagino a un lenguaje que la máquina comprende.

Para quienes quieran empezar a usar la IA de manera rápida y gratuita, NotebookLM es una puerta de entrada ideal. Permite cargar documentos, audios, enlaces y notas propias. Luego ofrece resúmenes, mapas mentales, respuestas contextuales y hasta podcasts generados automáticamente, a partir del contenido cargado. Sirve para estudiar, para procesar reuniones, para preparar informes y para entender textos que de otra manera serían abrumadores.

A esto se suma la tecnología tradicional del mundo laboral (Excel, CRMs, servicios de tickets como Jira), que hoy convive con la inteligencia artificial como un nuevo aliado. La diferencia entre usarla y no usarla puede ser la diferencia entre terminar una tarea en una hora o en un día completo. No se trata de reemplazar el trabajo humano: se trata de potenciarlo.

El Método Ututo para adultos mayores que buscan expandir su mundo

Siempre repito esto porque es importante: la tecnología no es un club exclusivo de jóvenes, ni un examen para superdotados. Es un conjunto de herramientas pensadas para facilitar la vida. Y cuando se pierde el miedo, se descubre que lo que parecía intimidante se vuelve cotidiano.

Cambiar la mirada es el primer paso. No pensar “esto es complicado”, sino “esto es nuevo para mí”. La novedad exige práctica, no talento innato. Y cuando uno practica con intención, algo se acomoda.

Aprender en bloques cortos puede hacer maravillas. Unos minutos al día dedicados a una sola acción (enviar un mensaje, regular el volumen, buscar una receta) alcanza para construir familiaridad.

Tomar notas con palabras propias, guardar capturas de pantalla e incluso tener un cuaderno específico ayuda a retener lo aprendido y a evitar la frustración.

Practicar con propósito es fundamental. Una videollamada de prueba, un mensaje a un familiar, una foto compartida. Nada complejo: pasos concretos que generan confianza.

>

Para muchos adultos mayores, comunicarse con sus nietos es la motivación más grande. Las herramientas digitales pueden acortar distancias de maneras que hace veinte años parecerían ciencia ficción.

Las aplicaciones de mensajería permiten enviar textos, fotos, notas de voz y videos.

Un simple “hola” con un emoji puede ser el primer paso. Las videollamadas agregan presencia: verse la cara, mostrar un dibujo, escuchar una risa.

Antes de llamar conviene probar la cámara y el micrófono, elegir un lugar iluminado y reducir el ruido ambiente. Si la conexión es débil, apagar la cámara unos segundos puede estabilizar el audio.

Los grupos familiares también pueden ser un espacio de encuentro, siempre que uno recuerde que tiene derecho a establecer su propio ritmo. Silenciar notificaciones no es descortesía: es autocuidado.

Y un recordatorio importante: en internet circula de todo. No hace falta responder inmediatamente; tampoco compartir fotos sin permiso. Cuidar la privacidad es parte de aprender a caminar en este mundo nuevo.

>

La tecnología también permite viajar sin moverse. Muchos museos, como el Louvre o el Prado, ofrecen recorridos virtuales donde uno puede acercarse a los cuadros, leer reseñas y detenerse donde quiera.

Los mapas digitales permiten “caminar” por ciudades, estudiar rutas antes de un viaje real o visitar espacios de la infancia. Las plataformas de video reúnen documentales, charlas, conciertos y cursos de todo tipo.

Las bibliotecas, los clubes de lectura y los centros culturales ofrecen actividades en línea que no requieren traslados y que pueden representar compañía, estímulo intelectual y acceso a experiencias nuevas.

>

La seguridad digital no tiene por qué ser intimidante. Algunas reglas simples cambian todo.

Las contraseñas fuertes no necesitan ser complicadas: tres palabras significativas combinadas con números funcionan mejor que cualquier combinación de símbolos que uno termina olvidando.

La verificación en dos pasos agrega una capa extra que evita la mayoría de los ataques. Nada de compartir códigos por teléfono. Y si alguien llama “del banco”, la solución es sencilla: cortar y llamar al número que figura en la tarjeta. El identificador de llamadas puede mentir; la tarjeta no.

Desconfiar de premios repentinos, enlaces dudosos o pedidos urgentes de datos es una habilidad que protege más que cualquier antivirus. La privacidad también importa: elegir quién ve qué, y reservar las fotos familiares para grupos cerrados.

>

Los dispositivos modernos permiten aumentar el tamaño del texto, cambiar el contraste, activar el dictado por voz, habilitar lectores de pantalla y agregar subtítulos. A veces pequeños ajustes cambian radicalmente la experiencia. Ordenar las aplicaciones por carpetas temáticas (familia, salud, bancos) ayuda a ubicar todo más rápido y reduce la ansiedad inicial.

Los recordatorios digitales pueden ser aliados poderosos: alarmas para medicación, turnos médicos, cumpleaños o tareas diarias. Las clínicas permiten revisar estudios médicos en línea, y los bancos simplifican pagos y consultas, siempre con cautela para evitar engaños.

Y la tecnología también puede ser un hobby. Aprender fotografía, historia, jardinería o idiomas con vídeos y tutoriales mantiene la mente activa y genera satisfacción inmediata.

>

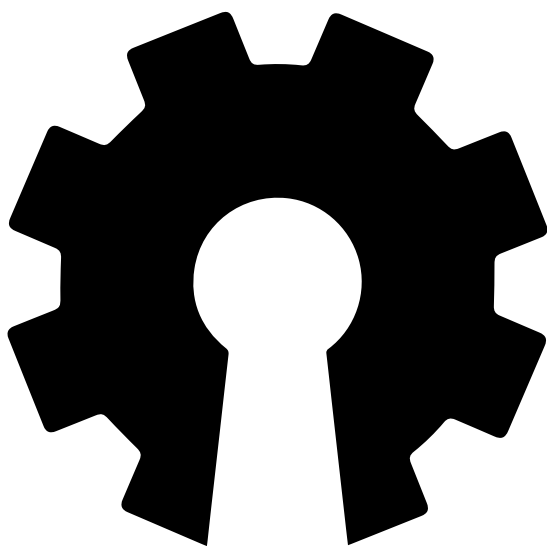
Para muchos adultos, lo que más ayuda no es la herramienta, sino la compañía.

Tener un “padrino tecnológico” (un nieto, un amigo, un vecino) cambia la curva de aprendizaje por completo. Breves sesiones con objetivos claros producen avances sostenidos. Los talleres locales, las bibliotecas y universidades para personas mayores ofrecen espacios donde aprender con pares. La comunidad, como en los jóvenes, también es un motor.

Buscar tutoriales simples en internet, guardar los mejores y revisarlos periódicamente ayuda a consolidar lo aprendido. La repetición no es torpeza: es estrategia.

T E R C E R A
P A R T E

**Hacia una Argentina digital
y equitativa**



capítulo 7

OPEN SOURCE Y COOPERATIVISMO



*Las penas y las vaquitas
se van por la misma senda.
Las penas son de nosotros,
las vaquitas son ajenas.*

Atahualpa Yupanqui

El arriero va
(1944)

Un cambio de paradigma

En un mundo marcado por la concentración del poder tecnológico y la mercantilización de los bienes comunes, el movimiento Open Source y el cooperativismo emergen como focos de resistencia, creatividad y organización colectiva. Frente al modelo mental del “sálvese quien pueda” (alimentado por el libertarismo extremo, las Memecoins^[44], el ecosistema 4Chan^[45] y ciertas corrientes de derecha radical), estas dos tradiciones proponen algo profundamente distinto: un modelo “El Eternauta”, donde nadie se salva solo y la única salida es cooperar.

El Open Source más conocido, y que ya fue mencionado en capítulos anteriores, es el software. Pero se trata de una filosofía y un método de trabajo que trasciende al software, porque también puede aplicarse a cualquier otra cosa. Por ejemplo, WikiHouse está cambiando las reglas de la construcción al usar el concepto de Open Source para diseñar casas. Básicamente, cualquier persona puede descargar gratis los planos de estructuras y fabricarlas con máquinas CNC^[46], lo que hace que construir una casa sea más accesible y colaborativo. La idea es compartir los diseños para que cualquiera pueda adaptarlos y mejorarlos, creando una red global de innovación en la arquitectura. Además, usan materiales simples y procesos fáciles de entender, para que incluso comunidades con pocos recursos puedan construir sus propias viviendas. Esto no solo baja los costos, sino que también impulsa la sostenibilidad y la independencia

[44] Las memecoins son criptomonedas que nacen como fenómenos culturales de internet, muchas veces impulsadas por comunidades como 4chan.

[45] Foro anónimo donde suelen surgir tendencias virales sin una utilidad técnica clara.

[46] Son máquinas controladas por computadora que permiten cortar, tallar o fabricar piezas con alta precisión a partir de diseños digitales.

local. Con WikiHouse, construir una casa deja de ser algo complicado y caro, y se convierte en algo que todos podemos hacer juntos.

Aunque nacieron en contextos muy distintos (el Open Source en los laboratorios de programación de los años 80, mientras que el cooperativismo en las fábricas textiles del siglo XIX), ambos comparten un axioma revolucionario: la producción no necesita jerarquías extractivas para ser eficiente, sino redes basadas en la confianza, la transparencia y el beneficio mutuo.

Como mostró Elinor Ostrom, Nobel de Economía 2009, “los sistemas autogestionados, cuando están bien diseñados, no solo previenen la tragedia de los comunes, sino que generan innovación resiliente”. Esa idea palpita tanto en la comunidad global que mantiene Linux como en las asambleas de las cooperativas de energía renovable.

Filosofías convergentes

El Open Source nació con una ética de transparencia radical: compartir el código, estudiar cómo funciona, modificarlo y distribuirlo sin restricciones. Richard Stallman lo resumió con contundencia: “La libertad de estudiar, modificar y compartir el software no es un capricho técnico, sino un imperativo ético para construir sociedades libres”.

Ese imperativo se espeja en el cooperativismo, donde la propiedad colectiva de los medios de producción asegura que las decisiones no se definan en salas de juntas, sino en espacios horizontales donde cada voz tiene el mismo peso. Mondragón, la histórica cooperativa vasca, cristaliza este principio en estatutos donde “una persona = un voto”.

Yochai Benkler, uno de los grandes teóricos del procomún digital, afirma que “el commons digital no es solo un modelo de desarrollo tecnológico; es un laboratorio para reimaginar la democracia económica”.

Ejemplos sobran. Fairmondo, nacida en Alemania como alternativa ética a Amazon, funciona con software libre y reparte ganancias entre sus usuarios. En Argentina, Código Sur desarrolla herramientas abiertas para la gestión pública transparente junto a comunidades locales. Incluso en inteligencia artificial, iniciativas como ML Commons comparten datasets y algoritmos como bienes públicos globales.

Como advirtió Tim Berners-Lee, inventor de la World Wide Web: “si no descentralizamos la red, terminaremos con una distopía digital controlada por unos pocos”.

Y si uno lee “Tecno-feudalismo”, el libro de Yanis Varoufakis, esa distopía ya empezó: corporaciones como Amazon o Google funcionan como señores feudales modernos que controlan plataformas, extraen rentas y moldean territorios digitales sin control democrático.

Cooperativas de plataforma

Ambos movimientos enfrentan tensiones. El Open Source sufre problemas de sostenibilidad: ¿cómo remunerar justamente a quienes mantienen el código que usa todo el mundo? Las cooperativas, por su parte, luchan por escalar sin sacrificar participación real.

De ese cruce nacen las cooperativas de plataforma, híbridos que combinan tecnología abierta con gobernanza compartida. Stocksy United es un ejemplo emblemático: un mercado de fotografía donde los artistas son dueños de la plataforma y deciden colectivamente cómo distribuir regalías. Con ingresos que superan los 10 millones de dólares anuales,

derriban el mito de que la eficiencia es propiedad exclusiva del capitalismo corporativo.

La historia también ofrece lecciones. En los 90, cuando Microsoft buscó monopolizar el software, la comunidad de Apache, construyendo de manera distribuida el servidor web más usado del planeta, mantuvo viva la diversidad de internet. Ese mismo espíritu impulsa hoy a Loomio, una herramienta de decisiones colaborativas utilizada por más de 10.000 organizaciones y cuyo código abierto permite adaptaciones para sindicatos, gobiernos locales, ONGs o cooperativas.

Michel Bauwens, fundador de la P2P Foundation^[47], sintetiza la convergencia doctrinaria: “el procomún digital y las cooperativas son las dos mitades de un mismo sistema postcapitalista: uno produce los bienes, el otro los gobierna”.

Implicancias para el trabajo

En el futuro del empleo, este entramado importa más que nunca. Mientras plataformas como Uber precarizan mediante algoritmos opacos, iniciativas como CoopCycle^[48] (presente en 15 países) garantizan salarios justos usando software libre y gobernanza democrática. Su modelo, replicable y escalable, demuestra que otra economía digital no solo es posible, sino que ya está funcionando.

Pero los desafíos persisten: las corporaciones suelen apropiarse del código abierto sin retribuir a las comunidades, y las cooperativas tecnológicas pueden reproducir sesgos de género o raza. La Cooperativa

[47] Es una organización que promueve modelos colaborativos y descentralizados basados en redes peer-to-peer, donde las personas interactúan directamente sin intermediarios.

[48] Es una plataforma cooperativa de reparto a domicilio que busca ofrecer una alternativa justa a las apps tradicionales, priorizando condiciones laborales equitativas para los repartidores.

de Mujeres Programadoras de Ecuador aporta una respuesta: desarrollan IA ética basada en datasets libres de discriminación, financiada por suscripciones comunitarias.

Reescribir la idea de innovación

Mariana Mazzucato recuerda que “el 75% de las tecnologías disruptivas surgieron de investigación pública o colaborativa, no de startups voraces”. Wikipedia es la prueba viva: millones de personas construyendo conocimiento libre. Lo mismo sucede con guifi.net, una cooperativa de telecomunicaciones con más de 100.000 usuarios en España que demuestra que las infraestructuras digitales también pueden gestionarse como bienes comunes.

El poeta y hacker argentino Enrique Chaparro lo escribió con lucidez: “el código abierto no es solo un método de programación: es un acto político de confianza en la inteligencia colectiva”.

En esa misma frecuencia, el cooperativismo tecnológico no busca destruir el mercado, sino reconfigurarlo desde la reciprocidad y la transparencia. Ambos movimientos trazan un mapa hacia un futuro donde la tecnología no es herramienta de control, sino un puente hacia la soberanía colectiva.

Como profetizó el escritor uruguayo Eduardo Galeano: “Mucha gente pequeña, en lugares pequeños, haciendo cosas pequeñas, puede cambiar el mundo”. En la era digital, esa gente se llama contribuidores de GitHub^[49], socios de cooperativas, y ciudadanos que creen que otro mundo no solo es posible, sino que ya está en beta.

[49] Es una plataforma donde desarrolladores de todo el mundo comparten, colaboran y versionan código, facilitando el trabajo en equipo y el desarrollo de software abierto.



capítulo 8

EL TRABAJO QUE VIENE



*The further we go
and older we grow,
the more we know,
the less we show.*

The Cure

Primary
(1981)

¿Apocalipsis o transición?

Tengo algunos amigos con una mirada apocalíptica del futuro laboral. Afirman que 800 millones de personas van a quedarse sin trabajo. Yo no lo veo así. Creo que esos 800 millones de puestos están en riesgo, pero no las personas. Lo que va a desaparecer no son los trabajadores, sino ciertas tareas y roles específicos. La gente va a seguir trabajando, solo que en trabajos diferentes a los de hoy.

Un ejemplo que ayuda a entender esta idea es el caso de los bibliotecarios. Su profesión parecía en vías de extinción, pero está ocurriendo lo contrario: muchas empresas tecnológicas los están contratando por su capacidad de gestionar información de manera rigurosa, organizar grandes volúmenes de datos, diseñar taxonomías, evaluar sesgos y preservar conocimiento.

Hoy algunos trabajan como curadores de datasets para entrenar inteligencias artificiales, otros como gestores de metadatos en entornos digitales complejos o como garantes de la integridad informativa. Una profesión tradicional que se transformó en una intersección inesperada entre humanismo y tecnología.

Este tipo de transformaciones no son la excepción: son el patrón. El trabajo no desaparece, se reconfigura.

Complementar para multiplicar

Estoy más cerca de lo que afirma Erik Brynjolfsson^[50], de Stanford (ex MIT). Su visión es clara: la clave no es la tecnología en sí misma, sino cómo

[50] Es un economista especializado en el impacto de la tecnología en el trabajo, conocido por estudiar cómo la inteligencia artificial puede amplificar las capacidades humanas en lugar de reemplazarlas.

rediseñamos el trabajo para que humanos y máquinas se complementen. La IA no genera productividad por arte de magia; la genera cuando rediseñamos procesos, ajustamos incentivos y distribuimos herramientas inteligentes de manera amplia.

Brynjolfsson propone que no debemos pensar la relación entre humanos e inteligencia artificial en términos de reemplazo, sino de amplificación. La IA expande nuestras capacidades cuando se apoya en lo que las personas hacemos mejor: analizar, crear, personalizar y tomar decisiones en contextos ambiguos. Es una alianza, no una competencia.

Y acá aparece una palabra que a muchos les suena a hechizo de Harry Potter: idempotencia. En tecnología, la idempotencia es la capacidad de obtener siempre el mismo resultado aunque una operación se repita mil veces. Esa previsibilidad es el fuerte de las máquinas. Nuestro fuerte, en cambio, es exactamente lo opuesto: improvisar, asociar ideas, conectar puntos inesperados y crear algo nuevo a partir de lo que no estaba previsto.

Existe una anécdota apócrifa que cuenta que, en 1949, Marilyn Monroe le propuso a Albert Einstein tener un hijo juntos para combinar su belleza con su inteligencia. Einstein respondió que temía que el experimento saliera al revés. Más allá del chiste, la imagen sirve para entender el riesgo real de esta etapa: no que las máquinas piensen como humanos, sino que los humanos intentemos comportarnos como máquinas.

Nada sería más problemático que terminar con creatividad robótica e idempotencia humana.

Aprender para no quedarse atrás

Los informes del World Economic Forum son contundentes: en pocos años, una parte enorme de la fuerza laboral va a necesitar actualizar habilidades. No es un lujo; es supervivencia. Las competencias críticas serán pensamiento analítico, aprendizaje activo, colaboración, manejo de IA, alfabetización de datos y flexibilidad mental. El WEF propone algo simple y sensato: sistemas de aprendizaje continuo, micro credenciales rápidas, y alianzas público–privadas para que las transiciones laborales no sean traumáticas.

O dicho en palabras de Bruce Lee: “sé como el agua”. Adaptarse, fluir, reconvertirse, aprender a utilizar herramientas nuevas o a reparar y programar las que vengan. No hay alternativa.

Autores como Levy y Murnane llevan años explicando lo mismo: las tareas rutinarias son más vulnerables a la automatización; las tareas no rutinarias (analíticas, creativas, socioemocionales) resisten más. El mensaje educativo es evidente: fortalecer habilidades cognitivas superiores, comunicación, trabajo en equipo y alfabetización digital. Darle a la gente herramientas para moverse en un mercado que va a cambiar para siempre.

Humanos para lo imposible, máquinas para lo inevitable

El patrón aparece con claridad: vamos a contratar humanos para lo que las máquinas no pueden hacer (sentir, intuir, adivinar, cuidar, interpretar, empatizar) y máquinas para lo que mejor hacen: analizar grandes volúmenes de datos, ser predecibles, ejecutar tareas repetitivas y amplificar nuestras capacidades.

Si todavía queda alguna duda, escuchemos a alguien más pesado: Joseph E. Stiglitz, Premio Nobel de Economía, ex Economista Jefe del Banco Mundial y profesor en Columbia. Stiglitz plantea que el futuro del trabajo requiere tres frentes coordinados: mercados laborales con competencia real y salarios dignos; adopción tecnológica orientada a complementar, no reemplazar; y re-skilling como bien público, financiado de forma estable y reconocido por los empleadores.

Otra vez lo mismo: complementariedad humano-máquina, reentrenamiento continuo y mercados laborales equilibrados.

El escenario negro

Ahora bien, por diversión y para evitar ser ingenuos, juguemos al abogado del diablo. Pongamos música de The Cure^[51] y pensemos lo peor.

Supongamos que automatizamos todas las fábricas y dejamos solo al 20% de los empleados. Supongamos que GenAI^[52] reduce los equipos de programación al 10%. Supongamos que reemplazamos cada kiosco y cada tienda de barrio por máquinas expendedoras, como en Japón. En ese mundo distópico, el 80% de la población estaría desempleada.

¿Y quién consumiría lo que producen esas fábricas ultraeficientes? Nadie. El sistema colapsaría por falta de demanda. Las mismas empresas que automatizaron todo tendrían que volver a contratar humanos para que el consumo exista. O, como muchos economistas vienen planteando, aparecería un ingreso básico universal para sostener la rueda del consumo.

[51] Emblemática banda británica de post punk cuya música explora sonidos oscuros y melancólicos.

[52] Inteligencia Artificial Generativa: Es un tipo de inteligencia artificial capaz de crear contenido nuevo a partir de patrones aprendidos.

Incluso en el peor escenario, la idea de “800 millones de personas sin empleo” no se sostiene. El sistema se reorganiza, porque sin consumidores no hay economía.

¿Entonces?

La pregunta que seguro te estás haciendo es: ¿cómo hago para garantizarme un futuro en un mundo así de impredecible?

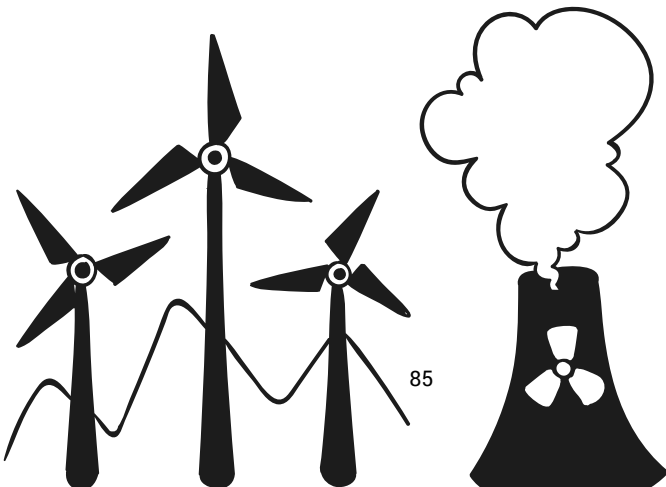
Una parte de la respuesta es la educación, de la que vamos a hablar en un capítulo aparte. Pero la otra parte es un cambio de mentalidad. Y para eso quiero hablar de uno de los libros que más me marcó: “Mindset: The New Psychology of Success”, de Carol Dweck, psicóloga de Stanford.

Dweck distingue dos tipos de mentalidad. La mentalidad fija cree que la inteligencia y el talento son rasgos permanentes, por lo que evita desafíos, se frustra rápido y toma la crítica como un ataque personal. La mentalidad de crecimiento cree que las habilidades se desarrollan con práctica, buenas estrategias y dedicación. Esa mentalidad busca retos, lee los errores como información útil y ve el esfuerzo como el camino hacia la maestría.

Sin saberlo, yo ya venía usando una palabra que es la esencia del mindset de crecimiento: “todavía”. No conozco esa tecnología... todavía. No entiendo este proceso... todavía. Ese “todavía” me ayudó a avanzar durante toda mi carrera.

Pero al leer el libro me di cuenta de que quizás no había sido tan intencional al transmitirle ese mismo mensaje a mis hijos.

Desde entonces soy mucho más consciente de cómo hablo con ellos. Ser padre es la tarea más difícil y aterradora de mi vida, y también la más importante.



capítulo 9

CIUDADANÍA DIGITAL



*You say you want a
revolution, well, you
know, we all want to
change the world.*

The Beatles

Revolution
(1968)

Innovación y Gobernanza

El concepto de Estado Digital suele sonar abstracto, pero en realidad es muy simple: se trata de aplicar al gobierno las mismas prácticas que ya funcionan en la innovación tecnológica.

Si combinamos nube, datos abiertos, trazabilidad blockchain, metodologías ágiles y diseño centrado en el usuario (todo esto en un país donde más del 80% de la población tiene un smartphone) podríamos resolver varios de los problemas estructurales de la democracia occidental moderna.

Imaginemos un sistema de datos públicos donde cada movimiento presupuestario deja una huella inmutable. La tecnología blockchain permite precisamente eso: cada nuevo dato incluye el resumen criptográfico de todos los anteriores, de modo que si alguien intenta alterar uno solo, todo el registro se vuelve ilegible. Y si es legible, significa que nadie lo tocó.

Un sistema así incrementaría la confianza democrática de manera automática. Cada peso que entra y sale del Estado queda trazado. Los datos sensibles se anonimizarían, pero las cifras globales serían públicas.

Entonces una escuela u hospital en Tucumán podría compararse con otros del país y detectar rápidamente si hay desvíos, ineficiencias o, directamente, robo. Y lo más importante: permitiría reconstruir algo que en Argentina parece roto hace rato: la confianza.

Mejorar procesos lentos y deshumanizantes

Pensemos en un trámite complejo, por ejemplo, un certificado de discapacidad, que hoy implica colas, idas y vueltas, días perdidos. Ese

proceso podría gestionarse desde una aplicación que centralice la historia, procese la documentación con inteligencia artificial, haciendo controles preliminares y luego derive a un profesional humano para la verificación final.

No estoy diciendo que desaparezca el humano en el proceso, sino que se eliminen fricciones innecesarias. El expediente digital queda guardado en un registro inmutable, evitando discrecionalidad, amiguismos y mordidas. La transparencia deja de ser un lema y se vuelve parte de la infraestructura.

Pero para que esto funcione también debe cambiar la mentalidad dentro del Estado. El personaje de Antonio Gasalla que llegaba, desayunaba y gritaba “¡para atrás!” es anacrónico. Hoy, los empleados públicos deben entender que su sueldo lo paga el ciudadano, no el puntero político ni el director.

Con la tecnología, cada interacción podría generar métricas de servicio: ¿cuántas “estrellas” recibe este empleado? Esas métricas podrían influir en ascensos, estabilidad laboral y presupuestos. Como en Google Maps, pero aplicado a la función pública.

Por supuesto, un sistema de reputación así debe estar muy vigilado para evitar abusos. Pero la idea central es construir un Estado más eficiente, efectivo y empático: lo que yo llamo E³.

Estado al Cubo

Muchos gobiernos intentaron “achicar” el Estado. Otros lo inflaron hasta el exceso. Pero la pregunta no es el tamaño: es su calidad.

Un Estado E³ requiere reentrenar empleados, modernizar procesos y entrenar también a la ciudadanía. Y eso se puede hacer a escala con tecnología accesible.

Basta mirar al sector privado: el concepto de UX^[53], o experiencia de usuario, cambió para siempre cómo usamos la tecnología. UX es la percepción total que tiene alguien al interactuar con un producto digital: claridad, fluidez, accesibilidad, empatía. Involucra investigación, psicología, diseño, arquitectura de información, pruebas continuas. En definitiva: se diseña desde las necesidades reales del usuario, no desde la comodidad del diseñador.

Y aquí surge una analogía reveladora: Windows no es el mejor ni el más seguro, pero es el más usado. ¿Por qué? Porque durante años incorporó lo que la gente pedía. En términos políticos, podríamos decir que Windows es “populista”. Suena a chicana, pero es una verdad incómoda: los gobiernos compiten con corporaciones gigantes por la atención, la paciencia y la confianza de los ciudadanos. Y pierden.

La experiencia ciudadana con el Estado es, en general, pésima. No hace falta conocimiento técnico para entenderlo. Cuando tenés un problema con tu iPhone, una billetera virtual o Instagram, obtenés asistencia eficiente y casi inmediata. Pero si tenés que ir a la AFIP, la DGI o cualquier dependencia pública, lo más probable es que vivas una secuencia de frustraciones.

Y ahí surge un conflicto generacional enorme: las últimas dos generaciones crecieron con gratificación instantánea. Como dice Ciro en Vas a bailar: “Tanta soledad, todos conectados, niños de pantalla, bienvenidos al mercado”. Ese es el ecosistema donde nacieron. No podés

[53] Forma en que una persona percibe e interactúa con un producto o servicio, buscando que su diseño sea intuitivo, útil y amigable.

pedirles que entierren todo eso durante un trámite estatal que tarda semanas.

Tampoco podemos ignorar que Argentina lleva más de una década de crisis encadenadas. Un joven que hoy tiene 18 años jamás vio cuatro años seguidos de crecimiento. Sí vio a Messi levantar la copa, pero con eso no se come.

Y mientras tanto, la política se presenta como una disputa entre dos dinosaurios y un outsider que “al menos hace lo que dice”, aunque no tenga claro qué hace.

Este libro no pretende ser político, pero sí realista: necesitamos reconstruir el contrato social. Para eso, tienen que llegar los mejores al poder, no los más fieles a un partido.

El último balotaje se sintió como elegir entre Guatemala y Guatepeor. La clase política debería entender algo básico: aferrarse al poder destruye su propio capital a largo plazo. Es como el cumpleaños que quiere controlar todo lo que pasa en su fiesta: el año siguiente, nadie va a querer ir.

Todo esto me remite a un libro clave: “Start with Why”, de Simon Sinek. Allí plantea que las organizaciones que logran inspirar acción no comienzan comunicando qué hacen, sino por qué lo hacen. Primero el propósito, luego el cómo y recién después el qué. A esa lógica la llama el “Círculo Dorado”.

Apple es el ejemplo clásico. No se presenta diciendo que fabrica computadoras. Comunica, antes que nada, su convicción de desafiar el statu quo y pensar diferente. Las computadoras vienen después, como consecuencia visible de esa filosofía.

Esa inversión en el orden del relato es lo que genera identificación, lealtad y sentido de pertenencia.

¿Qué pasaría si le aplicamos ese marco al Estado argentino?

Podríamos decir, de manera formal, que el Estado argentino existe para garantizar soberanía, promover bienestar general y garantizar derechos fundamentales. Para administrar recursos, sostener la educación y la salud, organizar el orden democrático y representar al país en el mundo. Ese debería ser su propósito.

Sin embargo, en los últimos años ese “por qué” parece haberse convertido en algo más chiquito: perpetuarse en el cargo.

¿Cómo debería cumplir ese propósito?

Con una actitud superadora, no con chicanas. Belgrano, San Martín, Moreno, Rosas: muchos murieron lejos y pobres. Eso contrasta con la clase política actual, donde casi ningún ex presidente termina su vida sin patrimonio. El propósito original se perdió, y las consecuencias las sufrimos todos.

¿Qué puede aportar Argentina al mundo?

Mucho más de lo que creemos. En un planeta automatizado, la comida, el agua, la energía, los minerales y las experiencias únicas se vuelven bienes premium.

Argentina tiene todo eso y más. Pero no podemos caer eternamente en la trampa de exportar materias primas mientras importamos valor agregado. Necesitamos industrialización estratégica: al menos una capa de procesamiento, idealmente dos.

Un ejemplo es Tucumán y sus arándanos. La logística está tan optimizada que una fruta cosechada hace horas puede aparecer en una góndola en Montreal en pleno invierno. Pero Canadá no solo compra fruta fresca: compra muffins de arándano, arándanos secos, confitados, bañados en chocolate. Ahí está la oportunidad: exportar no solo lo que producimos, sino lo que transformamos.

El turismo es otro caso elocuente. No estamos en mínimos por falta de atractivo, sino por falta de experiencia. Cada vez que digo que soy argentino en Canadá o México, alguien me responde que sueña con conocer el país. Tenemos paisajes únicos, cultura, gastronomía, fútbol. La demanda existe.

Lo que falla es el sistema.

Viajar por Argentina es complejo: conectividad deficiente, rutas difíciles, un sistema aéreo escaso y reglas que parecen pensadas sin contemplar al visitante. La diferencia absurda entre el límite de equipaje en vuelos internacionales (23 kg) y vuelos internos (15 kg) es un detalle menor que, sin embargo, sintetiza un problema mayor: nadie pensó el recorrido completo del turista.

En un mundo donde nuevas clases medias globales (como la china) suman cientos de millones de consumidores premium, el potencial para nuestros vinos, carnes y productos regionales es enorme. Pero ese potencial no se activa con recursos naturales, sino con coherencia estratégica.

El problema no es lo que Argentina tiene para ofrecer. Es cómo organizar la experiencia para que el mundo pueda acceder a eso sin fricciones.

Argentina en el mapa energético

Argentina depende en un 60% de combustibles fósiles. Vaca Muerta mueve la aguja gasífera y, a la vez, posterga algunas discusiones estructurales. Pero esta crisis energética global puede convertirse en una oportunidad estratégica para el país.

Argentina tiene algo que el mundo quiere y que pocas naciones poseen: energía relativamente barata, territorio inmenso para parques eólicos y solares, temperaturas frías en el sur ideales para refrigeración y talento técnico capaz de operar centros de datos modernos. Es un combo raro.

El problema está en los obstáculos conocidos: redes eléctricas obsoletas que pierden el 13% de la energía; falta de inversión sostenida; inestabilidad macroeconómica; y tensiones entre extraer litio o apostar por un modelo verdaderamente sostenible. Si el país logra acelerar proyectos como el clúster de hidrógeno verde en Río Negro o alianzas con tecnológicas para microgrids renovables, podría transformarse en proveedor energético de centros de datos globales. La IA necesita electricidad. Y Argentina podría ofrecerla.

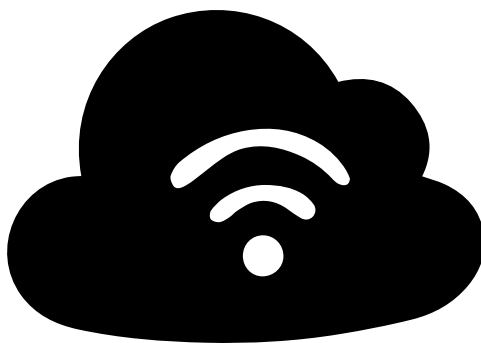
CAREM-25 y soberanía tecnológica

En este mapa energético aparece una pieza clave: el CAREM-25. Es el primer reactor modular nuclear argentino y uno de los pocos SMR^[54] en construcción avanzada en el mundo. Diseñado íntegramente por la CNEA, este reactor de agua a presión integrada y 25 MW eléctricos está pensado

[54] Small Modular Reactor: Reactor nuclear de tamaño reducido y diseño modular, pensado para ser más seguro, flexible y fácil de implementar que las centrales tradicionales.

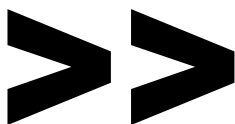
para operar con sistemas de seguridad pasiva, reducir riesgos y abrir la puerta a usos que van más allá de la electricidad: desalinización de agua, producción de hidrógeno verde, electrificación de yacimientos de litio y, por qué no, la alimentación estable de centros de datos.

El proyecto avanza, no sin tropiezos presupuestarios, hacia su primera criticidad en 2026 y conexión en 2027. Con 70% de componentes nacionales, fabricados por empresas como INVAP, el CAREM podría consolidar a Argentina como proveedor nuclear regional y, al mismo tiempo, reducir la dependencia del gas. No es menor. Es una apuesta geopolítica en un mundo que se está descarbonizando a gran velocidad.



capítulo 10

EDUCACIÓN 360



*Siempre seguí la
misma dirección,
la difícil, la que usa el
salmón.*

Andrés Calamaro

El Salmón
(2000)

Un potencial invaluable

Argentina todavía figura entre los primeros puestos de latinoamérica en cantidad de graduados universitarios per cápita.

Eso nos da una ventaja estratégica enorme para aprovechar esta nueva ola tecnológica que atraviesa al planeta: programación, soporte, ventas de productos digitales, infraestructura de nube, automatización, datos. Por formación y por cultura, tenemos con qué.

Un país que desaprende sin darse cuenta

Sin embargo, mientras aumenta la cantidad de personas con estudios terciarios o universitarios, disminuye algo más profundo: los niveles de lectura, escritura, comprensión, pensamiento abstracto y resolución de problemas.

Es como si hubiéramos agregado diplomas, pero perdido las bases.

A eso se le suma una sensación muy argentina: la idea de que una vez recibidos estamos “listos”. Como si el título fuera un escudo vitalicio. Y no lo digo desde el reproche, lo digo desde la realidad: la mayoría de nosotros aprendió a trabajar de una forma y, de repente, el trabajo cambió.

Y cuando el trabajo cambia, la capacitación deja de ser una opción. Pasa a ser obligatoria. No por una ley, sino por supervivencia.

Educar para un mundo mutante

Desde la primaria deberíamos preparar a los chicos para algo que a nuestra generación no nos dijeron jamás: van a seguir estudiando para siempre. No como castigo, sino como forma de vida.

Pensamiento crítico, pensamiento computacional, estadística, datos, resolución de problemas reales, proyectos interdisciplinarios, comunicación y trabajo en equipo. Todo eso debería ser el piso, no el techo.

Y en el nivel superior, necesitamos un sistema que ya existe en otros países: itinerarios flexibles, micro credenciales que se acumulen, cursos cortos que valgan tanto como materias tradicionales, prácticas evaluadas con criterios auténticos y un estándar nacional que unifique universidades, bootcamps y empresas para que el aprendizaje sea continuo y reconocido.

La gamificación en la enseñanza

Se podría decir que los jueguitos tienen mala fama y son temidos por los educadores en general, pero la gamificación no solo es usar videojuegos, sino más bien hacer del proceso de aprendizaje una experiencia divertida.

Voy con un ejemplo personal: desde chico siempre odié la matemática. Pero en el primer año de la secundaria, una profesora logró cambiar esa idea. Durante sus clases, ella nos hacía competir para resolver problemas y organizaba encuentros mano-a-mano donde o pasabas o te eliminaban. Aquella profesora había logrado ofrecer un incentivo para aprender algo que no me gustaba. Imagínense si a eso le sumamos trabajo en equipo: los participantes, además de matemáticas, aprenderían liderazgo.

Usar jueguitos para enseñar

Voy con otro ejemplo de la secundaria: me acuerdo que una profesora de geografía nos tomaba examen con un mapa ciego, sin otra información que las fronteras dibujadas; eso nos obligaba a memorizar, no a entender.

En cambio, otra profesora nos tomaba lecciones con los mapas físico políticos completos; y si bien podías ir sin estudiar (ya que toda información estaba disponible), las preguntas no eran sobre geografía, eran sobre cómo la geografía afecta la producción y economía de un país. Por ejemplo me decía: “Torres, ahí en Colombia, qué se produce, mire las montañas, los ríos...” y tenías que entender, si hacía frío o calor, si era húmedo o seco, y qué se podía producir en ese clima.

La primera profesora te obligaba a memorizar, la segunda te enseñaba a pensar en cómo la geografía afectaba todo. Obviamente el segundo modelo debería ser el objetivo de la escuela. Pero no se puede medir en pruebas parametrizadas, no todo es medible y el sentido común humano va a ser siempre necesario.

Civilization VI (seis en números romanos, por si no prestaron atención en clase) es una de mis últimas obsesiones, un juego de gestión estratégica con batallas por turnos que te deja jugar como una civilización en el planeta real. Les aseguro que desde que lo juego, no me olvido más en qué parte de Asia hay petróleo, cosas así. Es que si viéramos a los juegos como herramientas, los chicos aprenderían mediante el razonamiento y no memorizando datos que luego se olvidan.

Tres generaciones, un mismo desafío

El futuro del trabajo es tan incierto que la educación no puede pensarse exclusivamente para jóvenes. Tenemos tres países dentro de uno:

- > Los jóvenes que necesitan prepararse para un mundo impredecible
- > Los adultos que tienen que transicionar de un trabajo a otro sin caer por el camino

> Los adultos mayores que merecen seguir conectados con su familia y su comunidad, participando de la conversación digital

La Educación 360 es eso: no dejar a nadie afuera.

Aprender toda la vida: del eslogan a la política pública

La idea de “aprender siempre” suena linda, pero hay que financiarla.

Una forma sería crear cuentas individuales de formación, una especie de billetera educativa con becas que cada persona pueda usar cuando lo necesite, sin depender del humor del Estado o del empleador.

Aprender debería ser tan accesible como ir a una farmacia.

Docentes preparados para enseñar en un mundo nuevo

Para que eso funcione, los docentes también tienen que estar al día. No alcanza con mandar PDFs o usar un proyector. Deben capacitarse en inteligencia artificial para la educación, conocer sus límites, entender sus sesgos, saber cómo amplificar sus ventajas y cómo evitar sus riesgos.

Y también hay que evaluarlos por cómo enseñan, no solo por antigüedad, como si el tiempo fuera sinónimo de calidad. Los materiales de estudio deberían ser abiertos, modernos, fáciles de adaptar y de mejorar.

La alfabetización que define el siglo XXI

Todos necesitamos un mínimo común denominador de alfabetización digital: cómo estar seguros en internet, cómo resguardar nuestra privacidad, cómo proteger nuestros datos, cómo distinguir información

confiable de basura viral y, sobre todo, cómo usar la IA generativa de manera responsable, creativa y crítica.

Si no lo hacemos, creamos ciudadanos analógicos en un mundo digital. Y eso es una forma silenciosa de desigualdad.

La infraestructura también educa

Para que todo lo anterior funcione, necesitamos algo básico: internet de banda ancha en todas partes y dispositivos alcanzables. No hay futuro educativo posible cuando un chico tiene que caminar tres cuadras para agarrar señal o cuando una familia comparte un solo celular para estudiar.

El futuro empieza por el WiFi.

Hacia un país que anticipe, no que reaccione

El mercado laboral cambia tan rápido que necesitamos mapas en tiempo real. Un Mapa de Transiciones que muestre qué trabajos desaparecen, cuáles crecen, cuáles se transforman y qué habilidades sirven para saltar de un rol a otro.

Sin información granular, pedimos que la gente “se reinvente”, pero no le damos brújula. Un tablero nacional de habilidades podría integrar datos de vacantes, salarios, finalización de cursos, demanda regional y proyecciones sectoriales.

Para orientar sin burocracia.

Un servicio de empleo eficiente

Los servicios públicos de empleo tienen que dejar de ser oficinas grises y convertirse en plataformas modernas, con matching algorítmico

transparente, buena orientación profesional y mapas de “carreras vecinas” para ayudar a que cada persona aproveche las habilidades que ya tiene.

Si alguien pierde su trabajo, el seguro debería estar vinculado al reskilling. No como castigo, sino como trampolín.

Innovación que mejora la vida real

Pero la Educación 360 no es solo para las aulas: también es innovación aplicada al trabajo. Debemos incentivar tecnologías que potencien a los trabajadores: asistentes de IA, herramientas no-code^[55], exoesqueletos, sistemas que amplifiquen capacidades humanas y no las anulen.

Las compras públicas y los incentivos fiscales pueden dirigir esa innovación. Los sandboxes regulatorios permiten probar ideas nuevas en salud, educación o administración sin paralizarlas con burocracia. Y los emprendedores necesitan capital inicial, mentores, incubadoras accesibles y cercanas, no solo en las grandes ciudades.

Elegir dónde invertir primero

Argentina tiene sectores con potencial enorme: energías renovables, agro-tech, manufactura avanzada, turismo inteligente, ciberseguridad. Hay que invertir ahí, donde una pequeña mejora puede generar miles de empleos y exportaciones.

También necesitamos cursos rápidos para trabajos verdes: mantenimiento de paneles solares, molinos de viento, eficiencia energética, retrofits ecológicos de viviendas. Es el tipo de empleo que crece, paga bien y no exige cinco años de universidad.

[55] Son plataformas que permiten crear aplicaciones o automatizaciones sin necesidad de programar, utilizando interfaces visuales y configuraciones simples.

Evaluar, medir, ajustar

Nada de esto sirve si no medimos. Hay que evaluar si los programas de formación realmente funcionan y ajustar lo que haga falta, sin aferrarse a estructuras ineficientes por nostalgia o por política.

PyMEs digitalizadas, regiones conectadas

Las PyMEs necesitan ayuda directa: vouchers de digitalización y programas de mentores tecnológicos en cada región. Con un pequeño empujón pueden modernizar procesos, exportar servicios y emplear más y mejor.

Las embajadas como radares de tendencias

Finalmente, el Estado tiene que dejar de mirar solo hacia adentro.

Los embajadores no solo representan al país: deberían ser radares de tendencias, rastrear buenas prácticas, tecnologías emergentes, modelos educativos innovadores y traerlos a casa.

El mundo está cambiando demasiado rápido como para quedarnos con información de segunda mano.

EPÍLOGO

Carta a mis hijos

Queridos hijos:

Cuando tengan edad para leer este libro, probablemente la mitad de lo que escribí ya no tenga sentido. Quizás la inteligencia artificial sea tan común como hoy es el WiFi. Quizás el trabajo sea algo completamente distinto. Quizás Argentina haya cambiado.

O quizás no.

Pero hay cosas que no van a cambiar. Y esas son las que quiero que recuerden.

La curiosidad es un superpoder. No dejen que nadie les diga que preguntar demasiado es molesto. Pregunten. Toquen. Desarmen. Entiendan. Cuando su bisabuelo me dijo "¡qué ututo que sos!", no me estaba retando: me estaba bautizando.

El miedo existe, pero no tiene por qué ganarles. Yo le tengo miedo a volar y, sin embargo, vuelo. Ustedes tendrán sus propios miedos. No los nieguen. Enfréntenlos. Porque alguien valiente no es el que no siente miedo, sino quien logra conquistar ese miedo.

Aprender nunca termina. No importa cuántos títulos tengan, cuánto sepan o cuántos años vivan. Siempre hay algo nuevo. Y eso no es una carga: es un regalo.

Recuerden el "todavía", una de las palabras más poderosas del idioma. No sé programar... todavía. No entiendo esto... todavía. No llegué... todavía. Ese "todavía" me salvó la vida. Y puede salvarles más veces de las que imaginan.

Cooperen. El mundo intentará venderles la idea de que tienen que competir, que tienen que ganar solos, que el éxito es individual. No le crean. Busquen su comunidad o construyan una nueva. Pero cuídenla. Como dice El Eternauta: "nadie se salva solo".

Sean como el agua. Bruce Lee lo dijo mejor que nadie: "adáptate, fluye, no te aferres a una sola forma. El mundo cambiará más rápido de lo que puedes imaginar. Los que sobreviven no son los más fuertes, sino los más flexibles".

Acuérdense de dónde vienen. De Michila, que hacía magia con un huevo. De su bisabuelo Toto, que me dio la llave de su biblioteca. De su abuelo, que no dijo nada cuando desarmé el televisor. De su papá, que aprendió inglés rebobinando un grabador y que le pagaba a un compañero para manejar una computadora.

Vienen de gente que no se rindió. De gente que convirtió la escasez en creatividad. De gente que creyó

que otro mundo era posible, incluso cuando todo indicaba lo contrario.

Y, finalmente: creen. No dejen que la inteligencia artificial los convierta en consumidores pasivos. Úsenla como herramienta, no como reemplazo. Porque el mundo no necesita más gente que sepa pedirle a una máquina “una imagen estilo Van Gogh”. El mundo necesita al próximo Van Gogh.

Y eso podrían ser ustedes.

Cuando lean este libro, en algunos años, espero que entiendan por qué su papá se fue tan lejos para que ustedes pudieran quedarse cerca de lo que importa.

Los quiero mucho. Y confío en su generación más de lo que confiamos en la nuestra.

Con amor,
Papá

La última palabra

Si llegaste hasta acá: ¡gracias!

Gracias por bancar mis historias de rugby, mis referencias a Dream Theater, mis divagues sobre Riquelme y algunas confesiones sobre mis miedos.

Este libro es mi forma de devolverle algo al país que me formó. A la gente que creyó en mí cuando ni siquiera yo creía en mí mismo. A los que me enseñaron sin saberlo. A los que me dieron oportunidades sin pedirme credenciales.

Si sos joven y estás eligiendo qué estudiar: elegí curiosidad.

Si sos adulto y sentís que el mundo te cambió las reglas: aprendé de nuevo.

Si sos mayor y la tecnología te intimida: dale una oportunidad.

Porque al final, la tecnología no se trata de máquinas.
Se trata de personas.

De vos. De mí. De todos los que creemos que otro país es posible.

Y si algún día te cruzás con un pibe tucumano que está tocando todo, que pregunta demasiado, que no para de desarmar cosas... no lo frenes.

Decile: "¡qué ututo que sos!".

Y dejalo seguir.

Porque ese pibe podría cambiar el mundo.

Alvar Torres

Ciudad de México

Febrero 2026

ÍNDICE

PRÓLOGO	7
Desarmar el mundo para entenderlo por Joan Cwaik	

PRIMERA PARTE / Un viaje personal

capítulo 1	13
INFANCIA, CURIOSIDAD Y TECNOLOGÍA	
capítulo 2	19
EMIGRAR Y REINVENTARME	
capítulo 3	25
APRENDIZAJE CONTINUO	

SEGUNDA PARTE / La tecnología como motor humano y social

capítulo 4	35
¿POR QUÉ ES TAN IMPORTANTE LA INNOVACIÓN?	
capítulo 5	43
¿CÓMO INNOVAR SIN MIEDO?	

capítulo 6	59
TECNOLOGÍA PARA CADA ETAPA DE LA VIDA	

TERCERA PARTE / Hacia una Argentina digital y equitativa

capítulo 7	73
OPEN SOURCE Y COOPERATIVISMO	

capítulo 8	81
EL TRABAJO QUE VIENE	

capítulo 9	89
CIUDADANÍA DIGITAL	

capítulo 10	99
EDUCACIÓN 360	

EPÍLOGO	109
Carta a mis hijos	

La última palabra	113
-------------------	-----

En **EL MÉTODO UTUTO**, Alvar Torres propone una forma distinta de mirar el presente y actuar en un mundo atravesado por la tecnología, la incertidumbre y el cambio permanente. Lejos de los diagnósticos cerrados o las recetas mágicas, el libro parte de una idea simple: aprender a adaptarnos, a entender y a usar las herramientas del tiempo que nos toca vivir.

Inspirado en el espíritu del “ututo” (ese que toca, prueba, rompe y vuelve a intentar), estas páginas reúnen diez miradas que funcionan como guía para repensar el trabajo, la educación, la tecnología y el país. Pero también proponen una nueva cultura del aprendizaje continuo desde la lógica colaborativa del código abierto, donde las soluciones se diseñan en comunidad.

Con ejemplos concretos, experiencias personales e ideas accesibles, el autor traza un puente entre lo individual y lo colectivo: cómo reinventarse, sí, pero también cómo aportar a un sistema que necesita actualización.

EL MÉTODO UTUTO es una caja de herramientas para no quedar afuera. Y, al mismo tiempo, una invitación a participar en la construcción de una Argentina más ágil, más inteligente y preparada para el mundo que viene.

ISBN 978-631-01-5111-3

