



RETO
INNOVACIÓN
Y TECNOLOGÍA
SIGLO
21

JORGE WOODBRIDGE GONZÁLEZ



604

W873 r

Woodbridge González, Jorge.

Reto Innovación y Tecnología Siglo 21

1a Edición. Colección Costa Rica: Reto Siglo 21

Alajuela, Costa Rica. 2025

148 pp. Ediciones JWG.

ISBN: 978-9930-00-463-0

1. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA - ENSAYOS

2. TECNOLOGÍAS

Libro de conversaciones - Programa Reto Siglo 21.

Autor: Jorge Woodbridge González



STUDIO HOTEL
******Boutique*

Agradecimiento especial a Studio Hotel, Santa Ana



Diseño, diagramación y concepto editorial:

Juan Diego Otalvaro Ortega - jd@theroversquest.org

theroversquest.org



Grabación y Filmación de Entrevistas:

Amanda Agüero - framefilmscr@gmail.com

Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta obra sin la autorización del autor.

Reservados todos los derechos. Se autoriza la reproducción y difusión de los contenidos de este libro para fines educativos u otros no comerciales, siempre que se reconozcan los créditos de la obra en las citas y referencias.



Reto Innovación y Tecnología Siglo 21

Por: Jorge Woodbridge González

NOTA EDITORIAL

Costa Rica enfrenta hoy un reto mayúsculo, uno que va más allá de coyunturas políticas o económicas: cómo acelerar su transformación tecnológica e innovadora para no quedarse atrás en un mundo que avanza a pasos agigantados. Este libro nace precisamente de esa urgencia, de la necesidad de escuchar a quienes día a día luchan desde distintas trincheras por modernizar nuestro país, superando obstáculos históricos, burocráticos y culturales que amenazan con ralentizar el progreso. “Reto Innovación y Tecnología Siglo 21” no es solo un recuento de ideas ni un catálogo de buenas intenciones; es una invitación a enfrentar con mirada crítica y soluciones concretas el futuro que ya está aquí.

Este proyecto editorial se alimenta de más de treinta voces que representan la diversidad profesional, técnica y empresarial costarricense, pero sobre todo refleja una esperanza fundamentada en el talento local y en las posibilidades reales que la tecnología abre para Costa Rica. Lejos de un optimismo ingenuo, aquí se articula una narrativa que reconoce las dificultades actuales, pero propone que solo a través de la innovación — como motor ético, inclusivo y transformador— podremos construir un país más justo, competitivo y preparado para los desafíos del siglo XXI. En ese sentido, este libro es un llamado a actuar con decisión, porque el reto no es menor, pero las oportunidades son enormes y están al alcance de la mano.

Quienes deseen conocer a los participantes y escuchar esas conversaciones pueden visitar el sitio web www.retosiglo21.org donde también se brinda información sobre esta importante iniciativa de ciudadanos, ciudadanas y organizaciones, comprometidos con la libertad, la democracia y el desarrollo humano integral.

ÍNDICE GENERAL

6 Nota editorial

12 Presentación

16 *Capítulo 1*
Arquitectos Invisibles del Sistema:
El Pulso Digital del País

24 *Capítulo 2*
De la Cenicienta al Protagonismo:
La Ciencia que Esperó Demasiado

32 *Capítulo 3*
Un Estado entre el Papel y la Nube:
El Laberinto del Gobierno Digital

40 *Capítulo 4*
Una Generación sin Manual:
Educación para el Futuro

48 *Capítulo 5*
Cuando la Confianza Fue Hackeada:
Ciberseguridad y Confianza Digital

56 *Capítulo 6*
Tecnología que Humaniza:
Inteligencia Artificial con Propósito

64 *Capítulo 7*
El Futuro se Construye, no se Espera:
Emprendimiento Tecnológico

72 *Capítulo 8*

Entre Árboles y Algoritmos:
La Nueva Promesa Ambiental de Costa Rica

78 *Capítulo 9*

Inclusión Digital:
Que Nadie Quede Atrás

86 *Capítulo 10*

Talento y Futuro
Educar para el Cambio

94 *Capítulo 11*

La Diplomacia del Conocimiento
Presencia Global, desde la Ciencia Local

100 *Capítulo 12*

Diseñar Confianza, Programar Justicia:
Innovación en el Sector Financiero

108 *Capítulo 13*

Ideas que Empujan el País:
El Emprendedor Tecnológico en Costa Rica

114 *Capítulo 14*

De Modelo Local a Aliado Regional:
Un Puente Digital para Centroamérica

120 *Capítulo 15*

Una Brújula Digital:
La Tecnología como Proyecto de Nación

126 *Capítulo 16*

Innovación 100% Tica:
Cuando el Talento Local Diseña el Futuro

134 *Capítulo 17*

Conectividad:
Derecho Humano y Palanca del Desarrollo

140 *Conclusión*

Juntos desde Ahora:
El País que se Atreve a
Imaginar

*“Costa Rica vive entre el orgullo de
lo que fue y el miedo de lo que viene.
Este es el momento de dejar de
administrar la herencia y empezar
a diseñar el porvenir.”*

A lo largo de su historia, Costa Rica ha sabido reinventarse. Desde la abolición del ejército hasta la inversión en educación y salud, el país ha hecho apuestas valientes que lo han definido en el concierto internacional. Sin embargo, hoy enfrenta un desafío distinto, más silencioso pero profundamente estructural: cómo adaptarse —y prosperar— en el torbellino del siglo XXI, guiado por la innovación y la tecnología como ejes centrales del desarrollo.

PRESENTACIÓN

Costa Rica ante su gran reto: Innovar para sobrevivir, crear para avanzar

Este libro nace de una inquietud compartida por muchos costarricenses: la sensación de que estamos perdiendo el ritmo, de que el país avanza, pero lo hace con frenos puestos, con estructuras del siglo XX tratando de conducir soluciones del siglo XXI. Frente a los dilemas de un Estado fragmentado, una economía desigual y una educación en transformación, surge la pregunta inevitable: ¿cómo construimos la Costa Rica del futuro sin dejar a nadie atrás?

La respuesta no es única, ni viene de una sola voz. Por eso, este libro recoge más de treinta conversaciones con personas que no se han resignado al estancamiento. Profesionales, empresarios, académicos y funcionarios públicos que, desde distintas trincheras, empujan al país hacia una nueva etapa: una Costa Rica digital, innovadora, inclusiva y capaz de tomar decisiones audaces en medio de la incertidumbre global.

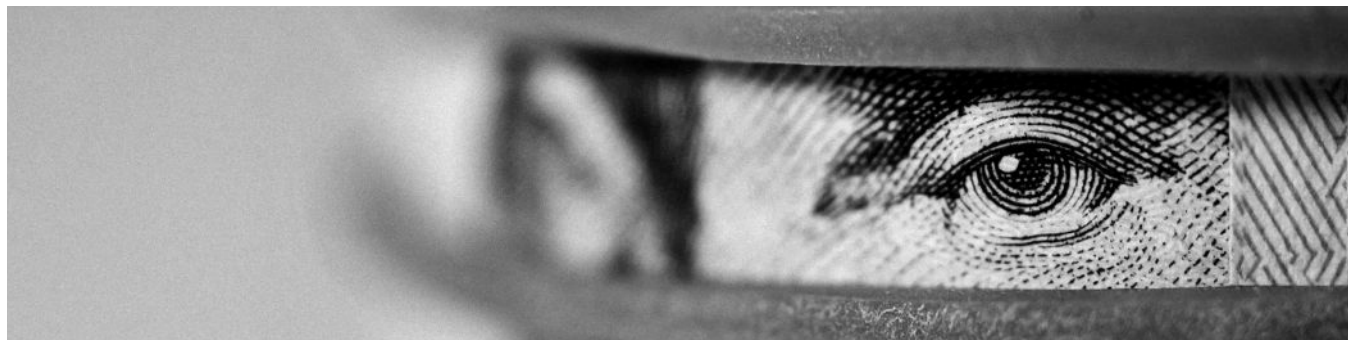
Reto Innovación y Tecnología Siglo 21 no es un diagnóstico académico ni un informe técnico. Es un mapa de ideas vivas, ancladas en la realidad costarricense y proyectadas hacia el futuro. Aquí se habla de SINPE y ciberseguridad, de inteligencia artificial y conectividad rural, de educación transformadora y diplomacia científica. Pero sobre todo, se habla de decisiones: las que hemos postergado, las que estamos tomando mal, y las que aún estamos a tiempo de tomar bien.

Este proyecto busca transmitir esperanza, sí, pero no una esperanza ingenua. Es un optimismo que nace del trabajo real, del talento local, y de las soluciones que ya existen —en Costa Rica— pero que aún no se han escalado ni articulado como país. Este libro es, también, un llamado a dejar de improvisar y a construir una visión de nación donde la tecnología no sea solo una herramienta, sino un proyecto ético, inclusivo y sostenible. En tiempos de desconfianza institucional y crisis global, creer en el futuro de Costa Rica es un acto de valentía. Pero más aún, es un deber. Este es el reto que nos plantea el siglo XXI: repensar lo que somos para diseñar lo que queremos ser.

*“No podemos seguir caminando el siglo
XXI con las muletas del siglo XX. La
innovación es el puente entre lo que somos
y el país que aún podemos construir.”*



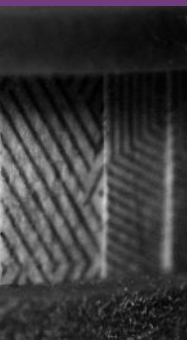
Jorge Woodbridge González



Capítulo 1

Arquitectos Invisibles del Sistema

El Pulso Digital del País.



‘Los sistemas de pago del mundo tienen dos grandes cosas que hacer: ser eficientes y ser seguros. Si no son eficientes, la gente no los usa; y si no son seguros, la gente no confía en ellos.’

Carlos Melegati, Director de Sistemas de Pago, BCCR

La primera vez que escuché la frase “tres mil quinientos millones de dólares al día”, pensé que era un error. ¿Un país como Costa Rica, con apenas cinco millones de habitantes, moviendo semejante suma diariamente? Me corrigieron de inmediato. No se trataba de exportaciones ni de deuda externa. Se trataba de transferencias electrónicas, de pagos que cruzaban cables y redes invisibles en cuestión de segundos. Y todo eso, bajo la mirada sigilosa de un sistema que no duerme: el SINPE.

Esa noche, al volver a casa, me quedé dándole vueltas a una idea: ¿Cuántas veces usamos tecnología sin saber realmente quién la sostiene? ¿Quién le da forma a estos sistemas que hacen posible lo cotidiano? Hacemos clic, digitamos montos, confiamos —casi por fe— en que nuestro dinero irá del punto A al punto B. Pero hay algo detrás. O mejor dicho, alguien.

PARTE I: EL RELATO

Comencé este viaje con la intención de entender cómo la innovación se encarna en un país como el nuestro, donde hablar de transformación digital muchas veces se confunde con cambiar computadoras viejas por unas más nuevas. Quería encontrar casos reales, historias que demostraran que la innovación no siempre empieza con una gran idea, sino con una visión clara y una persistencia feroz.

Y así fue como llegué al Banco Central, y más precisamente, a un nombre que se repite como si fuera parte del propio código fuente del sistema financiero costarricense: Carlos Melegati.

No hay forma sencilla de describir a Melegati. Su hablar pausado, casi meditativo, contrasta con la magnitud del sistema que ayudó a crear. Pero detrás de cada palabra suya hay décadas de obsesión por algo que para muchos pasa desapercibido: que los pagos fluyan, que la economía no se detenga, que el sistema nunca falle. Que la confianza digital sea silenciosa, pero firme.

Sentado frente a él, escuchándolo relatar cómo Costa Rica construyó desde cero una plataforma electrónica de pagos, me di cuenta de que no solo estaba frente a un ingeniero o a un funcionario público. Estaba frente a uno de los arquitectos invisibles del país moderno.

“Nos tardamos todos estos años, sí, para llegar a darle al país un sistema eficiente”, me dijo con una mezcla de orgullo y realismo. Y esa palabra —eficiente— sería clave para entender no solo a Melegati, sino el enorme desafío de llevar la infraestructura tecnológica al centro del desarrollo nacional.

Este capítulo es la historia de una transformación que no comenzó con un decreto ni con una app de moda. Comenzó con la convicción de que la innovación no es un lujo, sino una necesidad vital. Es también la historia de cómo un país pequeño puede marcar la pauta en el mundo digital, si se atreve a pensar a largo plazo.

Y por eso, hoy te invito a sumergirte en esta historia. Porque lo que está en juego no es solo cómo pagamos una factura. Lo que está en juego es cómo

construimos confianza, agilidad y soberanía tecnológica desde nuestras propias raíces.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

En el centro de nuestra vida económica cotidiana opera, silenciosa pero decisivamente, una de las plataformas más influyentes del país: el Sistema Nacional de Pagos Electrónicos (SINPE). Lo que alguna vez fue un mecanismo técnico reservado a gerentes bancarios y tesoreros se ha convertido en una herramienta ciudadana fundamental, capaz de mover diariamente el equivalente al 5% del PIB nacional. Esa evolución no solo refleja un avance tecnológico, sino también un compromiso ético con la accesibilidad, la eficiencia y la confianza en la infraestructura pública.

Hoy participan en él más de 120 instituciones, desde bancos estatales y privados hasta instituciones como el ICE, el Ministerio de Hacienda o el IMAS. Pero el gran cambio llegó con SINPE Móvil, el servicio que “democratizó” los pagos digitales.

Desde su implementación en 2015, y especialmente tras el impulso involuntario de la pandemia, más de 3.2 millones de personas se han sumado al sistema. Solo el año pasado, 372 millones de operaciones fueron procesadas a través de SINPE Móvil, muchas de ellas de bajo monto, informales, familiares.

“Lo diseñamos para que fuera muy simple: solo digitar un número de teléfono y el monto. La gente no tiene que saber de qué banco es el otro. Eso es diseño al servicio de la gente.” — Carlos Melegati, Director de Sistemas de Pago, BCCR

Este nivel de adopción tiene un impacto directo en la reducción de costos operativos del efectivo. El Banco Central estima que el uso de billetes y monedas le costaba al país alrededor de 500 millones de dólares al año, cerca del 1% del PIB, entre seguridad, transporte, distribución y desgaste físico del dinero. Gracias al uso intensivo de medios electrónicos, el número de retiros en cajeros automáticos bajó de 165 millones en 2018 a 88 millones en cinco años.

Y no se trata solo de eficiencia económica. La seguridad es vital. El BCCR cuenta con certificaciones internacionales, vigilancia permanente de su infraestructura y auditorías anuales. Además, ha comenzado a masificar la firma digital móvil, un paso clave hacia el gobierno electrónico seguro: *“La firma digital es muy sensible, porque permite comprometerse jurídicamente. Ya la estamos moviendo al celular.”* — Melegati

Este conjunto de servicios no son apps aisladas, sino parte de un ecosistema tecnológico nacional soberano. A diferencia de otros países que compran plataformas llave en mano, Costa Rica desarrolló SINPE internamente, sin depender de proveedores extranjeros: *“No le hemos comprado esto a nadie. Es un desarrollo costarricense. Toda la experiencia está aquí.”* — Carlos Melegati, Director de Sistemas de Pago, BCCR

Este nivel de independencia no solo garantiza continuidad operativa, sino que fortalece la autonomía tecnológica del país. Y eso no es un detalle menor: en una época donde el control sobre la infraestructura digital equivale a soberanía, Costa Rica lleva la delantera en un modelo público de innovación aplicada.

La proyección es ambiciosa. El siguiente paso es regional: se están explorando conexiones con los sistemas de pago de Panamá, Honduras y Guatemala, para construir un corredor financiero centroamericano, algo que América Latina ha postergado por décadas. Pero para lograrlo, se necesita más que infraestructura. Se necesita visión de país. Se necesita voluntad política y ciudadanía digital.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Cuando salí del Banco Central aquella mañana, llevaba en la libreta más que cifras y citas. Llevaba la sensación de haber estado en una sala de máquinas que sostiene parte de la vida moderna de este país sin que lo sepamos. SINPE no es una simple plataforma de pagos: es un símbolo de lo que Costa Rica puede construir cuando combina visión técnica, persistencia institucional y una misión clara de servicio público.

Y sin embargo, lo más potente no está en lo que ya se ha hecho, sino en lo que aún está por hacerse.

El reto ahora es escalar esa eficiencia hacia otras áreas del Estado. ¿Por qué no soñar con un sistema unificado para trámites municipales, salud, seguridad social, impuestos y educación? ¿Por qué seguimos llenando formularios a mano, llevando papeles de un edificio a otro, como si la tecnología no estuviera disponible?

La infraestructura está lista. El conocimiento técnico también. Lo que falta es voluntad, articulación interinstitucional y ciudadanía informada que exija un Estado más ágil, digital y humano a la vez.

Además, este es un tema de justicia. Cada vez que un ciudadano de zonas rurales no puede hacer un pago digital, cada vez que un adulto mayor debe hacer fila por una pensión, cada vez que una persona con discapacidad no puede acceder a un servicio por falta de digitalización, la tecnología se convierte en exclusión. No basta con construir plataformas; hay que garantizar su accesibilidad universal.

“El modelo de eficiencia y seguridad de SINPE puede ser la base de un gobierno digital. Pero falta decisión.”

Carlos Melegati,
Director de Sistemas de Pago, BCCR

Costa Rica tiene una oportunidad histórica de liderar en infraestructura digital pública en América Latina. Ya lo hace con SINPE. Puede hacerlo en muchas otras áreas. Pero para ello, la innovación debe dejar de verse como un experimento y convertirse en política de Estado.

Aquí, el mensaje no es solo para los técnicos o los funcionarios. Es para todos. Porque construir un país digital no es solo conectar máquinas, sino conectar personas con sus derechos, con su tiempo, con su dignidad.

Como narrador de esta historia, como testigo de estas voces y como ciudadano, me quedo con una certeza: cuando la tecnología se construye con visión, el país avanza en silencio, pero avanza firme. Y ahí, en ese silencio cargado de transacciones invisibles, late el verdadero pulso digital de Costa Rica.



Capítulo 2

De la Cenicienta al Protagonismo

**La Ciencia
que Esperó Demasiado.**



*‘La inversión en investigación
y desarrollo en Costa Rica es
bajísima...
y lo peor es que ha bajado más.’*

Gisela Kopper, ingeniera de alimentos, académica, y exministra del MICITT

Cuando comencé este viaje para entender el estado de la innovación y la tecnología en Costa Rica, había una frase que se repetía como un susurro incómodo en muchas entrevistas:

“Aquí, la ciencia ha sido tratada como la Cenicienta del gobierno.”

No lo decían con despecho, sino con una mezcla de resignación y esperanza. Porque, aunque marginada durante años, la ciencia ha seguido barriendo cenizas, preparándose en silencio, esperando su momento para entrar al baile del desarrollo nacional.

PARTE I: EL RELATO

Gisela Kopper ha sido testigo directo de cómo los proyectos con potencial se enfrían por falta de fondos, de cómo las ideas se estancan en la maraña de prioridades de un gobierno que, año tras año, deja el tema en la última página del presupuesto nacional.

“Nos ven como un lujo”, me dijo otro entrevistado. “Como si hablar de tecnología fuera solo para Silicon Valley.” Y sin embargo, el mundo avanza, las economías se transforman, y los países que apuestan por el conocimiento ganan posiciones, mientras nosotros —a veces— seguimos debatiendo si es necesario enseñar robótica en las escuelas.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones —el MICITT— tiene una historia curiosa. Fue creado para ser el ente rector de la modernización del país, pero ha pasado gran parte de su existencia luchando por tener voz, por lograr espacio, por sobrevivir en los laberintos presupuestarios del Estado.

“Solo nos dan el 0.1% del presupuesto nacional”, me dijo Gisela, como quien ya ha perdido la cuenta de cuántas veces ha tenido que justificar su existencia.

Lo más sorprendente es que, pese a ese abandono estructural, el talento ha seguido produciendo, inventando, creando. Desde universidades públicas hasta

startups de garaje, Costa Rica no ha dejado de pensar. Lo que ha faltado es que el país, como un todo, decida escuchar.

Este capítulo es una exploración de esa paradoja. De cómo la ciencia, arrinconada en el discurso oficial, sigue ofreciendo soluciones concretas a problemas nacionales. Y de cómo, poco a poco, está dejando de ser la Cenicienta del gabinete, para ocupar el lugar que merece: el de arquitecta del futuro costarricense. Aquí conocerás a quienes empujan esa transición. Mujeres y hombres que, desde despachos ministeriales, aulas universitarias o laboratorios improvisados, luchan por algo más grande que un cargo: una Costa Rica donde la inteligencia no sea ignorada y donde el conocimiento deje de pedir permiso.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

La oficina de Gisela Kopper está en silencio, pero su voz no. Habla con la seguridad de quien ha caminado todos los pasillos del sistema y ha visto, desde adentro, cómo la ciencia costarricense lucha por no ser olvidada. Mientras el país aplaude cada nuevo dispositivo médico exportado o cada joven que gana una olimpiada de robótica, los cimientos que sostienen esos logros tiemblan por falta de recursos, de visión, de estrategia.

“La inversión en investigación y desarrollo es bajísima”, me dice sin rodeos. “Y lo peor es que ha bajado aún más.” No hay un ápice de exageración en sus palabras: mientras el promedio de los países de la OCDE ronda el 2.9% del PIB, Costa Rica ni siquiera alcanza el 0.35%. En los últimos años, esa cifra descendió a 0.32%, arrastrada por crisis fiscales, prioridades electorales y una cultura política que sigue viendo la ciencia como un adorno más que como una necesidad.

Me cuenta que durante su gestión como ministra del MICITT, más de una vez se sintió como una vendedora de promesas en una feria donde nadie estaba comprando. Llevaba propuestas, estrategias, alianzas posibles. Y una y otra vez chocaba con lo mismo: indiferencia.

Pero no fue la única en dar esa batalla. Paola Vega, otra exministra del MICITT, también me habló desde la trinchera. Ella intentó colocar en la agenda nacional temas como la inteligencia artificial, la bioeconomía, la ciberseguridad. Temas de futuro, sí, pero también del presente. Lo hizo desde la convicción y desde la incomodidad de saberse siempre contra la corriente. Paola me contó que muchas veces sintió que llevaba una caja de herramientas de alta

“La ciencia no genera votos – como si el desarrollo fuera algo que se midiera solo cada cuatro años, como si el futuro pudiera esperar.”

**Gisela Kopper,
Ingeniera de Alimentos,
Académica, y Exministra del MICITT**

precisión a un país que aún resolvía sus problemas a punta de martillo.

“Queríamos construir un puente digital y nos daban palillos de dientes”, me dijo con una sonrisa que no ocultaba la frustración.

Pero esta no es solo una historia de falta de apoyo. Es también una historia de desconexiones. Mientras el MICITT intenta articular un ecosistema de ciencia y tecnología, el resto del Estado actúa como si ese ecosistema no existiera. Las universidades investigan, las empresas producen, los ministerios planifican... pero rara vez lo hacen juntas. La fragmentación se siente como un ruido de fondo constante. Y eso, en un país pequeño como el nuestro, es más que un error: es una pérdida de oportunidad.

Una mañana, mientras revisaba documentos del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, encontré una frase que me quedó dando vueltas: *“El país cuenta con talento humano, pero carece de condiciones estructurales para retenerlo y aprovecharlo”*. Esa frase lo resume todo.

Tenemos científicos formados en las mejores universidades del mundo, como el Dr. Felipe Mora en el Instituto Max Planck de Alemania, cuyas investigaciones contribuyeron a un Premio Nobel de Medicina. Pero no regresan. No porque no amen su país, sino

porque saben que aquí, la ciencia aún pide permiso para existir.

Gisela fue clara: *“Felipe no va a volver. Pero puede ayudar desde allá. Se puede generar cooperación, compartir datos, conectar capacidades.”* Ella no lo dice con resignación, sino con la claridad de quien entiende que incluso la diáspora puede ser aliada si se gestiona con inteligencia.

En medio de ese escenario, hay un dato que duele más que los porcentajes del PIB: el MICITT, el ministerio encargado de liderar todo esto, recibe apenas el 0.1% del presupuesto nacional. Una fracción casi simbólica. Un reflejo brutal de nuestras prioridades. Y sin embargo, desde ese rincón del aparato estatal, se han impulsado planes ambiciosos, como la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial o la Estrategia de Ciberseguridad. No han sido palabras vacías. Han sido mapas. Pero mapas sin motor. La frustración no nace de la falta de talento. Ni siquiera de la falta de ideas. Nace de ver cómo, una y otra vez, el conocimiento tiene que justificar su

existencia ante quienes no lo comprenden, y a veces, ni siquiera lo valoran.

Mientras el mundo corre hacia el futuro, Costa Rica aún decide si quiere entrar al baile. Y la ciencia, como esa Cenicienta paciente, sigue esperando que alguien se atreva a mirar más allá de las apariencias y reconozca todo lo que puede ofrecer.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Cuando terminé de revisar todos los testimonios, los datos, los documentos estratégicos y los informes internacionales, me quedé mirando una hoja en blanco. Pensé: ¿Cómo es posible que sigamos justificando lo evidente? ¿Cómo puede una nación que abolió su ejército para invertir en educación, que se ufana de su estabilidad democrática y su riqueza ambiental, seguir tratando la ciencia como si fuera opcional?

Me quedé en silencio unos minutos. Luego escribí tres palabras en el centro de la página: ***“voluntad de país.”***

Eso es lo que nos falta. No talento. No ideas. No estrategias. Lo que falta es la convicción profunda, política y cultural, de que la ciencia y la tecnología no son departamentos, ni ministerios, ni proyectos aislados: son la columna vertebral del futuro costarricense.

Porque no se trata solo de aumentar el presupuesto. Se trata de hacer espacio para el conocimiento en todos los rincones de la vida pública. Que la ciencia esté en el Consejo de Gobierno, en las decisiones presupuestarias, en las conversaciones de la Asamblea Legislativa. Que no tengamos que mendigar fondos para una beca doctoral o justificar cada línea de un proyecto de investigación. Que nuestros científicos no tengan que explicar por qué estudiar datos genómicos o modelar el cambio climático es tan importante como construir carreteras.

Al hablar con Paola Vega, me quedó grabada una frase suya: *“No podemos seguir celebrando que exportamos dispositivos médicos si no invertimos en el conocimiento que permite desarrollarlos.”* Esa es la trampa de la modernidad sin base: usar la innovación como vitrina, pero no como motor.

Y sin embargo, hay una oportunidad enorme. Nunca antes en la historia del país se había hablado tanto de transformación digital, de sostenibilidad, de inteligencia artificial. Nunca antes las universidades y centros de investigación habían estado tan conectados con redes internacionales. Nunca antes tuvimos tantos costarricenses brillantes en posiciones clave en el extranjero. El momento es ahora. Pero el ahora no se construye con discursos; se construye con decisiones.

Una decisión puede ser empezar a ver al MICITT como lo que realmente es: un ministerio estratégico. Otro paso puede ser convertir las estrategias nacionales —de IA, de ciberseguridad, de innovación— en leyes, en presupuestos, en políticas transversales. Y quizá lo más urgente: despertar el interés de la ciudadanía, especialmente de los jóvenes, para que entiendan que el conocimiento no es un privilegio, sino un derecho. Y un deber.

Es hora de que la ciencia deje de ser la Cenicienta. Ha pasado demasiado tiempo esperando afuera, mientras otros bailaban con promesas más ruidosas. Hoy, tiene el vestido listo, los zapatos puestos y una maleta llena de respuestas. Solo falta que el país la invite a entrar.

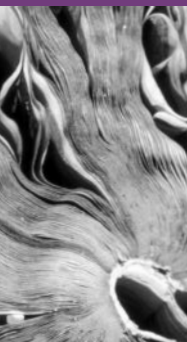
Porque si algo me queda claro, después de escuchar tantas voces, es que el conocimiento no se impone. Se cultiva. Se protege. Y sobre todo, se cree en él.



Capítulo 3

Un Estado entre el Papel y la Nube

**El Laberinto
del Gobierno Digital.**



*“Tenemos la tecnología.
Lo que no tenemos es el
compromiso constante.
Cada gobierno quiere empezar de
cero. Y cada vez que se empieza de
cero, se borra lo que ya se hizo.”*

Alicia Avendaño, ex Directora de Gobernanza Digital

Había una fila de unas veinte personas frente a la ventanilla. Era martes, medio día, a pleno sol en San José, y en una esquina del Registro Nacional, un adulto mayor sostenía un fajo de papeles bajo el brazo mientras intentaba no sudar encima de ellos. Lo observé por un momento, intentando adivinar qué trámite lo había traído hasta ahí. Un certificado, una copia, una inscripción. Poco importaba. Lo cierto es que esa escena podría haber sido de hace veinte años... o de la semana pasada.

Ese mismo día, unas cuerdas más allá, en un edificio anodino del gobierno central, se hablaba de blockchain, de firma digital, de interoperabilidad de sistemas y de plataformas integradas. Dos países conviviendo en uno. Uno de carne, papel y filas. Otro de protocolos, datos y servidores. Costa Rica lleva más de dos décadas hablando de gobierno digital. Desde la creación de la estrategia de sociedad del conocimiento en los años noventa, hasta las más recientes hojas de ruta de transformación digital, el discurso ha sido claro: queremos un Estado más eficiente, más accesible, más transparente. Y, sobre todo, más conectado con la vida real de las personas. Pero entre la visión y la realidad hay un abismo.

PARTE I: EL RELATO

Jorge Mora, director de Gobernanza Digital del MICITT, quien me recibió en su despacho una mañana entre pilas de documentos, códigos fuente y mapas de procesos estatales. *“No es que no tengamos plataformas. Tenemos muchas. Demasiadas, de hecho. Lo que no tenemos es un ecosistema digital que las integre.”*

Y ahí está el problema. En lugar de una orquesta bien afinada, el gobierno digital en Costa Rica parece una feria de solistas. Cada institución con su propio sistema, su propio lenguaje, sus propios proveedores. Y al final, el ciudadano, como siempre, en medio del caos, con la tarea de armar el rompecabezas.

Recuerdo a Edwin Estrada, ex viceministro de Telecomunicaciones, decir algo que me quedó grabado:

“Tenemos un Estado analógico en tiempos digitales.”

Y es cierto. La factura electrónica, la firma digital, el expediente único en salud... son avances reales. Pero conviven con planillas que se llenan a mano, bases de datos que no se hablan entre sí y trámites que aún dependen de que alguien “lleve un papel a tal ventanilla.”

Este capítulo no es una queja. Es una radiografía. Una mirada honesta a los esfuerzos, avances, retrocesos y promesas del gobierno digital en Costa Rica. Pero sobre todo, es una exploración de las fuerzas invisibles que aceleran o frenan ese proceso: la voluntad de los líderes, la cultura institucional, la presión de los usuarios, la visión —o falta de ella— de país. Porque en un mundo que ya vive en la nube, nosotros seguimos atrapados en el archivo.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

“Tenemos más de 300 plataformas digitales en el Estado, pero la mayoría no se hablan entre sí. Es como tener muchas piezas de Lego... sin instrucciones ni una base común.”

Las palabras de Jorge Mora, director de Gobernanza Digital del MICITT, cayeron con el peso de quien conoce a fondo los intestinos tecnológicos del Estado costarricense. Su tono no era de derrota, sino de realismo metódico. El problema no es la ausencia de innovación, sino la falta de integración.

Costa Rica ha hecho avances concretos en materia de digitalización. El Sistema de Compras Públicas (SICOP) es un ejemplo de transparencia. La factura electrónica, implementada por el Ministerio de Hacienda, ha traído eficiencia y trazabilidad al sistema tributario. La firma digital comenzó como un instrumento experimental y hoy es una herramienta con reconocimiento

legal. Incluso el expediente único en salud, pese a sus múltiples retos, ha permitido que la CCSS comparta información clínica en varias unidades médicas. Pero estos avances están dispersos. Cada institución avanza a su ritmo, sin un marco de interoperabilidad obligatorio.

“Esto no es solo un tema técnico, es un tema de poder. Muchos jerarcas institucionales no quieren ceder control sobre su información, aunque eso signifique duplicar esfuerzos o ponerle la carga al ciudadano”.

- Alicia Avendaño, ex directora de Gobernanza Digital

Alicia recuerda los años en que se empujó el concepto de “ventanilla única”. En teoría, una sola plataforma desde donde hacer todos los trámites con el Estado. En la práctica, el concepto quedó como una metáfora aspiracional, porque cada institución seguía operando con sus propios sistemas.

“Hay ministerios que tienen cinco o seis sistemas para un mismo proceso, uno para cada administración que quiso ‘dejar su huella’”, me dijo con resignación.

Según datos del MICITT y de estudios del BID, el 65% de los trámites públicos aún requieren interacción presencial en Costa Rica. Y más del 50% de los ciudadanos ha reportado, al menos una vez, haber llevado

un documento en papel que ya había entregado digitalmente a otra institución del Estado.

El costo no es solo en tiempo. Es económico, institucional y emocional. Una sociedad que no confía en la capacidad del Estado para responder de forma ágil y moderna, es una sociedad que comienza a buscar alternativas por fuera del sistema.

“Estamos perdiendo una oportunidad enorme de construir ciudadanía digital. Y eso tiene consecuencias en la democracia misma”.

Edwin Estrada, ex Viceministro de Telecomunicaciones

Pero también hay esperanza. En los últimos años, el MICITT ha impulsado estrategias clave como el Marco de Interoperabilidad, que obliga a las instituciones públicas a usar estándares comunes. Se ha creado una nube gubernamental para evitar duplicación de infraestructura. Y se han financiado proyectos de automatización en municipalidades, especialmente fuera del Valle Central.

Jorge Mora lo resume así:
“Hemos dejado de hablar solo de plataformas para empezar

a hablar de ecosistemas digitales. De servicios que se diseñan desde el usuario, no desde el escritorio del programador.”

Y, sin embargo, la brecha sigue ahí. Una brecha que no es tecnológica, sino política, cultural y humana. Una brecha que hace que el mismo Estado que puede emitir una firma digital válida desde el celular, le siga pidiendo a alguien en Nicoya que viaje cuatro horas para entregar un papel.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

En algún momento, después de tantas entrevistas, documentos leídos y experiencias escuchadas, entendí que el problema no

era solo técnico. No se trata de códigos mal escritos ni de plataformas defectuosas. El corazón del desafío está en la forma en que entendemos el poder en el Estado costarricense. En cómo ese poder se traduce en resistencia al cambio, miedo a compartir datos, y una obsesión con el control institucional que nos frena como país.

Cada vez que camino por una oficina pública y veo un cartel que dice “trámite en línea disponible”, algo en mí se enciende. Porque sé que no todo está perdido. Sé que la transición es posible. La hemos probado en pedazos, la hemos saboreado cuando pagamos impuestos desde el celular, cuando pedimos una cita médica por Internet, cuando recibimos una notificación judicial en línea. El problema es que esos destellos aún no componen una constelación. Son islas. Necesitamos un archipiélago digital.

Lo que se requiere no es sólo tecnología, es gobernanza digital. Una estructura que obligue, que coordine, que fiscalice, que conecte. Una autoridad nacional que trace el rumbo sin tener que empezar desde cero cada cuatro años. Porque el gobierno digital no puede depender del entusiasmo de un jerarca temporal. Tiene que ser una política de Estado sostenida, protegida, blindada de la improvisación. Y tiene que tener rostro humano. Porque al final, el objetivo no es la plataforma, es la persona. El campesino que necesita un subsidio sin tener que viajar horas. La madre soltera que quiere inscribir a su hijo a la escuela sin perder un día de trabajo. El adulto mayor que, por fin, puede ver su expediente de salud sin depender de su nieto. Esa es la verdadera revolución.

Costa Rica no está condenada a las filas, al papel ni a los sellos. Lo que falta es el coraje político para conectar las piezas, para decir de una vez por todas que la eficiencia no es enemiga de la humanidad, sino su aliada más poderosa.

Jorge Mora, director de Gobernanza Digital del MICITT me lo dijo sin rodeos:

“La transformación digital del Estado no es solo un proyecto de innovación, es un proyecto de justicia.”

Esa frase se me quedó grabada.

Porque eso es lo que está en juego. No solo velocidad. No solo ahorro. Justicia. Igualdad de acceso. Respeto por el tiempo y la dignidad de cada persona.

Cuando pienso en el gobierno digital que Costa Rica merece, no me imagino una app más bonita o una plataforma multicolor. Me imagino un Estado que, por fin, mira al ciudadano a los ojos y le dice: aquí estamos, listos para servirte, sin hacerte perder la vida en una fila.

Ese día llegará. Pero no será por inercia. Será porque lo exigimos, lo construimos y lo defendimos. Porque dejamos de tolerar excusas y empezamos a exigir soluciones. Y porque entendimos que la transformación digital no es un lujo tecnológico, es una forma de democracia aplicada.



Capítulo 4

Una Generación sin Manual

Educación para el futuro.



“Tenemos talento de sobra. Lo que nos falta es un modelo educativo que lo libere.”

Rafael Azofeifa, Especialista de Inteligencia Artificial de Epistemic

Fue en un taller escolar en la zona norte donde escuché la pregunta que, desde entonces, no he podido olvidar. Un estudiante de unos doce años, con los ojos cargados de curiosidad, levantó la mano y preguntó:

“¿Y esto que estamos aprendiendo hoy, para qué me va a servir si todo lo hace ChatGPT?”

El aula quedó en silencio. La profesora, visiblemente sorprendida, se acomodó los lentes, como si intentara ganar unos segundos. Yo me quedé observando al chico. No lo preguntaba con arrogancia. Lo preguntaba con genuino interés. Era una duda legítima.

¿Cómo se educa hoy, en un país como el nuestro, a una generación que nació con pantallas táctiles, algoritmos personalizados y asistentes de voz?

Esa escena fue el punto de partida para este capítulo. Porque detrás de esa pregunta infantil, se esconde el gran dilema del siglo XXI: ¿Está el sistema educativo costarricense preparando a sus estudiantes para un mundo que ya no existe, o para uno que aún no comprendemos del todo?

PARTE I: EL RELATO

Durante años, hemos presumido con razón de nuestros logros en alfabetización, cobertura y acceso.

Pero los viejos indicadores ya no bastan. Hoy, los desafíos son otros: pensamiento computacional, alfabetización digital, análisis de datos, ética en la inteligencia artificial, creatividad, colaboración global. Y ahí, la escuela costarricense —especialmente la pública— sigue atrapada entre programas desactualizados, aulas desconectadas y metodologías del siglo pasado.

Tuve una conversación particularmente reveladora con Rafael Azofeifa, una de las personas más comprometidas con la transformación educativa desde un enfoque STEAM —Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. Hablaba con entusiasmo sobre el potencial de los estudiantes, pero también con una profunda frustración por la lentitud del sistema para adaptarse a sus necesidades.

Esa misma inquietud la comparte Adolfo Cruz, especialista en innovación educativa que trabaja directamente con docentes en zonas rurales. Él no habla de una simple brecha digital. La llama, con razón, una fractura estructural. Hay escuelas donde se enseña robótica desde primer grado, y otras donde ni siquiera hay electricidad constante. Hay jóvenes creando aplicaciones en sus ratos libres, y otros copiando ejercicios de una pizarra rota.

“La desigualdad tecnológica ya no es un problema técnico. Es una forma de exclusión social”.

Adolfo Cruz,
Especialista en Innovación Educativa

Y esa exclusión se profundiza cuando la educación se reduce a repetir contenidos, a memorizar sin comprender, a correr detrás de exámenes que poco o nada tienen que ver con la vida real de quienes los presentan.

Este capítulo no es un ataque al sistema. Es una mirada profunda a sus tensiones internas. Una

conversación con quienes creen —a veces contra toda lógica— que la educación puede, y debe, ser la principal palanca de movilidad social en la era digital. Aquí hablaremos de robótica, de programación, de inteligencia artificial, sí. Pero sobre todo, hablaremos de personas que resisten la inercia, que apuestan por el cambio y que enseñan como si el futuro dependiera de eso... porque, de hecho, depende.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Cuando Rafael Azofeifa me recibió en su oficina, lo hizo con una pila de papeles, marcadores y un pizarrón ya garabateado con ideas. Parecía

más un maestro inquieto que un asesor nacional. Y tal vez ahí está su fuerza: su manera de ver la educación no desde la política, sino desde el aula. Lo primero que me dijo fue contundente:

Conversar con Rafael es una experiencia que alterna entre el entusiasmo y la advertencia. Me habló del programa nacional de robótica educativa, de su impacto en colegios técnicos, y de cómo estudiantes de zonas rurales han sorprendido a jueces internacionales en competencias

de innovación. Pero también me mostró cifras que duelen: más del 60% de los centros educativos públicos aún no cuentan con conectividad adecuada para actividades pedagógicas digitales sostenidas.

“Estamos educando para un mundo que ya cambió. Y eso tiene consecuencias profundas.”

“Una cosa es tener Wi-Fi, otra es tener condiciones para crear. Y sin crear, no hay pensamiento crítico.”

Rafael no lo dice como quien se queja. Lo dice como quien ha recorrido escuelas con techos de zinc y sin señal celular, pero también ha visto a jóvenes construir robots con materiales reciclados y lograr soluciones ingeniosas donde no hay nada.

Esa misma tensión la conoce bien Adolfo Cruz, quien desde el campo de la innovación educativa ha intentado vincular a docentes con herramientas tecnológicas accesibles. Su mayor obstáculo no es técnico. Es emocional. “Hay docentes que tienen miedo. No porque no quieran aprender, sino porque se sienten juzgados, desplazados por una ola que no entienden.”

Me relató el caso de una profesora de español de Guanacaste que, tras 25 años de servicio, lloró frente a una pantalla en su primer taller de tecnología educativa. No por vergüenza, sino por miedo a volverse irrelevante.

Y ahí aparece un punto crítico que

Cruz repite como un mantra: la transformación digital de la educación no puede hacerse sin los educadores. Ellos no son el problema. Son la clave. Pero para eso necesitan apoyo, formación continua, espacios seguros para experimentar sin miedo al error.

Las cifras oficiales del MEP y de organismos internacionales como UNESCO y OCDE coinciden en el diagnóstico: Costa Rica ha tenido avances relevantes en cobertura y alfabetización básica, pero está rezagada en pensamiento computacional, habilidades digitales aplicadas, aprendizaje basado en proyectos, y vinculación con sectores productivos.

“Seguimos enseñando como si todas las respuestas estuvieran en el libro, cuando el libro cambió cada semana”, me dijo Adolfo, mientras mostraba ejemplos de estudiantes programando videojuegos educativos en zonas de alta vulnerabilidad.

De hecho, según informes de la UNESCO, Costa Rica es uno de los países latinoamericanos con mayor proporción de estudiantes interesados en carreras STEM. El problema aparece después: cuando esos jóvenes se enfrentan a un sistema universitario y laboral que aún no ha resuelto cómo acompañarlos, cómo canalizar su potencial hacia soluciones nacionales, cómo evitar que se pierdan en la frustración o en el éxodo.

Una voz particularmente reveladora fue la de Alejandro Hernández, académico e investigador en temas de inteligencia artificial y ética tecnológica. Hablamos sobre cómo educar en un mundo donde la IA ya está presente, aunque muchas escuelas ni siquiera lo sepan.

*“No podemos esperar a
que los chicos lleguen
a la universidad para
hablar de ética en
inteligencia artificial.
Tiene que ser parte del
pensamiento desde
primaria.”*

Alejandro sostiene que no basta con enseñar a programar. Hay que enseñar a pensar sobre la tecnología, a cuestionar, a entender su impacto social. Me habló de estudiantes que usan herramientas como ChatGPT o generadores de imágenes sin acompañamiento pedagógico, como si fueran juguetes. Y me advirtió sobre un riesgo silencioso: la dependencia irreflexiva de herramientas que pueden suplantar el pensamiento crítico si no hay una base sólida detrás.

Todos coinciden en algo: el futuro ya está aquí, pero el sistema educativo costarricense aún lo ve como una posibilidad remota. Hay proyectos piloto, hay centros modelo, hay docentes valientes. Pero no hay aún una política estructural, masiva, decidida. Y eso nos deja —como me dijo Rafael— *“con la educación dividida entre los que la viven como un derecho y los que apenas la sobreviven como un trámite.”*

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

A veces, cuando salgo de una entrevista como las que tuve con Rafael, Adolfo o Alejandro, me invade una sensación ambigua.

Por un lado, me llena de esperanza. Porque sé que hay gente empujando desde adentro, que no se ha rendido, que sigue creyendo que la educación puede ser transformadora. Pero por otro lado, me asalta la duda: ¿serán suficientes? ¿Alcanzarán esas manos, esas mentes, esas voluntades, para mover un sistema que arrastra décadas de inercia?

La respuesta, lo sé, no está solo en los ministerios, ni en los discursos, ni siquiera en los presupuestos. Es una decisión colectiva. Una decisión de

país. Dejar de ver la educación como una estructura que hay que mantener, y empezar a verla como la herramienta más poderosa para construir el futuro que queremos habitar.

Porque educar ya no es preparar para repetir lo conocido. Es formar para lo desconocido. Y eso implica algo incómodo: enseñar a navegar la incertidumbre. Enseñar a preguntar, a equivocarse, a colaborar con otros, a resolver problemas que aún no existen usando tecnologías que aún no han sido inventadas.

Eso no se logra con programas cargados de contenido, ni con evaluaciones estandarizadas. Se logra con confianza en los docentes, inversión en infraestructura adecuada y una apuesta política clara por la creatividad, la ciencia y la ética como ejes centrales del aprendizaje.

Lo dijo Rafael con una claridad que desarma:

Y ese es el riesgo que enfrentamos. Que mientras otros países avanzan hacia modelos de aprendizaje adaptativo, laboratorios abiertos, pensamiento computacional desde la infancia, nosotros sigamos atrapados en diagnósticos y comisiones. Que sigamos discutiendo si es “demasiado pronto” para enseñar programación en primaria, mientras el mundo se automatiza a nuestro alrededor.

“Si queremos un país competitivo, equitativo y soberano, la educación no puede estar en modo pausa.”

Pero aún estamos a tiempo. Lo que necesitamos no es una reforma más. Es una reinención honesta, profunda, comprometida con el presente y el porvenir. No para destruir lo que existe, sino para liberar su verdadero potencial. Para que ningún estudiante vuelva a preguntar “¿para qué sirve esto?” sin obtener una respuesta significativa.

Imagino una escuela pública en Guanacaste donde niñas aprenden a programar soluciones para el manejo del agua. Un colegio técnico en Limón donde jóvenes diseñan sensores para monitorear su propio

ecosistema marino. Un aula en Desamparados donde se discute el impacto de la inteligencia artificial en los derechos humanos. Imagino eso porque ya sucede... pero en casos aislados. Lo que falta es que suceda en todas partes, para todos, como parte del derecho a aprender y a crear.

El futuro no es una promesa lejana. Es una conversación que ya empezó. Lo que decidamos hoy, lo que enseñamos hoy, será el mundo donde viviremos mañana. Y la educación, esa palabra a veces usada como consigna vacía, puede —si queremos— convertirse en la infraestructura emocional, ética y cognitiva que sostenga a Costa Rica en los tiempos más complejos de su historia.



Capítulo 5

Cuando la Confianza Fue Hackeada

**Ciberseguridad
y Confianza Digital.**



“La ciberseguridad se veía como un tema técnico, secundario, hasta que nos explotó en la cara.”

Jaime Chanaga, Experto Internacional en Seguridad Digital

Todo comenzó con un silencio. Un sistema que no respondía. Un archivo que no se abría. Luego vino el caos. El 17 de abril de 2022, Costa Rica despertó no solo con sus plataformas gubernamentales paralizadas, sino con una sensación mucho más perturbadora: la confianza había sido hackeada.

Durante semanas, el país entero vivió bajo la sombra de un ataque cibernético sin precedentes. El grupo de ransomware Conti, vinculado con redes criminales internacionales, se infiltró en los sistemas del Ministerio de Hacienda y otras instituciones clave. Bloquearon servicios, robaron datos, publicaron información sensible y exigieron un rescate millonario. Pero más allá del daño técnico y económico, lo que se quebró fue algo más profundo: la idea de que estábamos seguros.

PARTE I: EL RELATO

Recuerdo ese momento con una mezcla de asombro y rabia. Mientras en redes sociales

circulaban listas de archivos filtrados y memes sobre el ataque, muchas personas no podían pagar impuestos, ni acceder a servicios básicos, ni hacer trámites tan simples como renovar una patente. Fue como ver al Estado costarricense, ese que tanto valoramos por su estabilidad y orden, de rodillas frente a una amenaza invisible.

Y sin embargo, ese ataque no fue un relámpago inesperado. Fue la consecuencia de años de advertencias ignoradas, de sistemas parchados, de estrategias fragmentadas.

Mi conversación con Jaime Chanaga fue el inicio de un nuevo hilo en esta investigación. Porque entendí que no se puede hablar de transformación digital sin hablar de confianza. Y que la confianza, en el mundo digital, se construye con protocolos, con prevención, con cultura, con responsabilidad. No basta con tener la mejor plataforma si está expuesta como una casa con puertas abiertas.

También hablé con Allan Wheelock, asesor estratégico en ciberdefensa y exfuncionario de instituciones clave del sector. Su diagnóstico fue claro:

Este capítulo busca contar la historia de cómo un país pacífico, sin ejército, con un alto índice de digitalización, fue sacudido por una guerra silenciosa y sin fronteras. Pero también es la historia de cómo se están tomando acciones concretas para que eso no vuelva a ocurrir.

Porque hoy, más que nunca, la soberanía se defiende también en el ciberespacio. Y no podemos hablar de futuro, ni de innovación, ni de confianza en el Estado, si no

‘En Costa Rica no faltan técnicos capacitados. Lo que falta es liderazgo, visión y presupuesto sostenido. La ciberseguridad no es un gasto, es una inversión en soberanía.’

protegemos con seriedad los datos, las infraestructuras y los derechos digitales de cada persona.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Cuando hablé con Jaime Chanaga, su diagnóstico fue directo, casi quirúrgico: *“Costa Rica no fue atacada porque era un objetivo estratégico... fue atacada porque era un blanco fácil.”*

Chanaga ha trabajado con gobiernos de toda América Latina, y su lectura del ataque de 2022 no fue técnica, sino estructural. Lo vio como un síntoma de lo que sucede cuando un país digitaliza sus servicios sin blindar sus cimientos.

Ese error, en nuestro caso, costó millones. Según datos oficiales, el ciberataque paralizó más de 27 plataformas críticas, incluyendo servicios del Ministerio de Hacienda, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), del IMAS y de la Caja Costarricense de Seguro Social. La afectación fue tan seria que el país declaró un estado de emergencia nacional, convirtiéndose en el primer país del mundo en hacerlo por un ataque cibernético.

“Muchos países, no solo Costa Rica, han entendido la ciberseguridad como un problema de los de TI. Y eso es un error que se paga caro.”

En medio de ese escenario crítico, apareció con fuerza el nombre de Allan Wheelock, uno de los arquitectos de la Estrategia Nacional de Ciberseguridad 2023–2027. En su oficina, entre diagramas de flujos y capas de defensa digital, me dijo una frase que no olvido: *“Sin ciberseguridad, no hay transformación digital posible. Es como querer construir una ciudad inteligente sobre un terreno minado.”*

Wheelock me mostró cómo la estrategia nacional plantea cinco pilares clave: gobernanza, protección de infraestructuras críticas, gestión de riesgos, cooperación internacional y cultura de ciberseguridad. Pero fue claro en señalar que ningún plan será suficiente sin voluntad política y presupuesto sostenido.

“Esto no se resuelve solo con software. Se resuelve con políticas de Estado, con marcos legales claros, con formación continua desde la escuela hasta la alta dirección pública.”

Y ahí es donde entran las cifras más alarmantes. Según un informe del BID y la OEA de 2020, sólo el 45% de los países latinoamericanos tienen una estrategia nacional de ciberseguridad operativa. Y Costa Rica, aunque ya tiene una estrategia robusta, invierte menos del 0.05% del presupuesto nacional en protección digital.

Hablé también con expertos del sector privado. Uno de ellos, bajo condición de anonimato, me confesó que muchas empresas grandes no reportan ataques por miedo a perder reputación o contratos, lo que genera un subregistro peligroso.

“La gran mayoría de las amenazas no llegan a las noticias. Pero están ahí, todos los días, escaneando sistemas, buscando brechas.”

Más que un tema técnico, lo que encontré fue una crisis de cultura digital. La mayoría de las personas no sabe cómo proteger sus datos, ni qué hacer frente a un intento de fraude, ni cuáles son sus derechos frente a una filtración. Y el Estado, si bien ha avanzado, aún no tiene la capacidad de educar, acompañar y reaccionar a la velocidad que exige esta nueva realidad.

Un caso revelador fue el del MICITT durante el ataque. A pesar de ser la institución líder en tecnología, no tenía su propia infraestructura protegida ni un protocolo de comunicación de crisis listo para ejecutar.

Todo se resolvió “sobre la marcha”, en medio del caos. Y, como me dijo un funcionario que pidió no ser citado: *“Fue una lección dolorosa, pero necesaria. El país despertó.”*

Ese despertar se está traduciendo en acciones. La creación del Centro de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática (CSIRT-CR), el impulso a marcos de interoperabilidad seguros, la participación en redes de cooperación internacional como FIRST, y la actualización de marcos legales para tipificar delitos informáticos son pasos en la dirección correcta.

Pero aún hay mucho por hacer. Porque en un mundo donde la información vale más que el oro, proteger los datos es proteger la dignidad y la soberanía de un país. Y esa tarea no puede depender solo de los técnicos. Nos incluye a todos.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Al salir de una de las entrevistas, un pensamiento me atravesó como un rayo: la soberanía costarricense ya no se defiende solo en las fronteras

físicas, sino en los servidores, en los datos, en las redes. En la era digital, la paz —ese valor que tanto enorgullece a nuestro país— necesita un nuevo tipo de escudo. Invisible, pero vital.

No se trata de convertirnos en un país paranoico, encerrado, vigilante de cada puerto de red. Se trata de asumir que la confianza digital no es un lujo técnico, es una base estructural. Sin ella, el comercio se frena. Los servicios colapsan. La democracia se erosiona. Porque si las personas no confían en que sus datos están seguros, tampoco confiarán en el Estado que los custodia.

Y esa confianza no se decreta. Se construye.

La Estrategia Nacional de Ciberseguridad es un buen inicio. Pero como tantas cosas en nuestro país, corre el riesgo de convertirse en un documento bien redactado y mal ejecutado. Si no hay continuidad política, si no hay

articulación entre instituciones, si no se asignan recursos sostenidos, no habrá seguridad real, solo simulacros de protección.

Lo que más me ha impresionado en este proceso es que la capacidad humana existe. He conocido profesionales de altísimo nivel en ciberdefensa, ingenieros éticos, analistas, expertos forenses. Jóvenes brillantes que podrían estar trabajando en cualquier empresa de Silicon Valley, pero que decidieron quedarse aquí, protegiendo el tejido invisible de este país. Lo que piden no es gloria. Piden herramientas, respaldo, coherencia.

Y también educación. Porque sin cultura de ciberseguridad, los mejores sistemas pueden caer por un clic mal dado. Basta con que alguien abra un archivo equivocado, use la misma contraseña en todas partes o deje su información expuesta en redes sociales. La cadena de seguridad es tan fuerte como su eslabón más débil. Y ese eslabón, muchas veces, es humano.

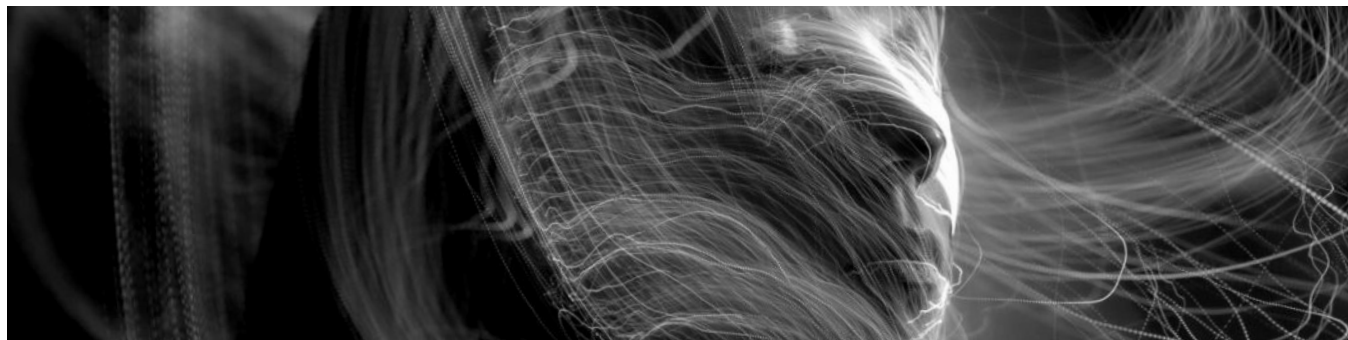
Lo dijo con claridad Allan Wheelock:

*“El gran reto no es
tecnológico.
Es de gobernanza, de
conciencia colectiva.
Proteger nuestros datos
es proteger nuestros
derechos.”*

Imagino una Costa Rica donde los niños aprenden desde la escuela a reconocer un intento de phishing, donde los funcionarios públicos entienden que los datos ciudadanos no son propiedad de la institución, sino una responsabilidad ética. Donde las empresas reportan vulnerabilidades sin miedo, porque hay un ecosistema que responde con inteligencia, no con castigo. Un país donde nadie tenga que preguntarse si puede confiar en una plataforma estatal.

Ese país es posible. Pero no llegará solo. Requiere decisión. Requiere vigilancia cívica. Y requiere que entendamos que la ciberseguridad no es un gasto, ni un asunto “de expertos”. Es un componente esencial de la democracia moderna. De nuestra independencia real. De nuestro futuro como nación.

Porque al final, quien controla la infraestructura digital de un país, controla mucho más que sus datos. Controla su destino.



Capítulo 6

Tecnología que Humaniza

**Inteligencia
Artificial con Propósito.**



“La inteligencia artificial no es neutral. Es una herramienta poderosa. Pero como toda herramienta, depende de quién la usa y para qué la usa.”

Alejandro Hernández, Especialista en IA y Ética Tecnológica

Una tarde, mientras caminaba por el Parque La Sabana, vi a un niño de unos diez años sentado en una banca, hablando solo. Me acerqué con curiosidad, pensando que quizás estaba ensayando para alguna presentación escolar, cuando noté que tenía un celular en la mano. No hablaba consigo mismo: hablaba con un asistente de inteligencia artificial. Le preguntaba sobre dinosaurios, sobre fútbol, sobre cómo se hacían los tornados. Y la voz del teléfono le respondía con una calma casi maternal.

Me detuve ahí unos segundos, observando. Pensé en mi infancia, en mis preguntas sin respuesta, en las enciclopedias desactualizadas que consultamos. Y luego, pensé en algo más: ¿Cuántos niños en Costa Rica tienen acceso a una herramienta así? ¿Y cuántos saben realmente lo que hay detrás de esa voz?

Ese momento —íntimo, cotidiano, aparentemente trivial— fue el detonante de este capítulo. Porque si bien la inteligencia artificial nos deslumbra con su capacidad de predicción, automatización y personalización, también nos obliga a detenernos y preguntarnos para qué la estamos usando. ¿Está al servicio del bien común? ¿O simplemente replicando desigualdades, amplificando sesgos y creando brechas aún más profundas?

PARTE I: EL RELATO

Durante los últimos años, Costa Rica ha comenzado a explorar de forma más estructurada el uso y desarrollo de IA. La creación de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA-CR), impulsada desde el MICITT, es prueba de ello. Pero también es cierto que el país está en una etapa temprana, donde las decisiones que se tomen hoy definirán el rostro que tendrá esta tecnología en nuestro territorio.

Una idea me ha acompañado desde que empecé a indagar en este tema y como menciona Alejandro Hernández en la cita inicial de este capítulo: la inteligencia artificial no es neutral. Es una herramienta poderosa, sí, pero como toda herramienta, su impacto depende de cómo —y sobre todo para qué— se utiliza. Ese “para qué” se ha convertido en el eje de este capítulo. Porque el desafío no es solo implementar o regular tecnologías emergentes. El verdadero reto es hacerlo con propósito, guiados por una visión ética, equitativa y coherente con los valores que aspiramos a defender como sociedad.

¿Puede la IA mejorar la atención médica en zonas rurales? ¿Puede predecir desastres naturales y salvar vidas? ¿Puede reducir la carga burocrática para liberar tiempo en el sector público? Sí, puede. Pero también puede violar derechos, excluir, manipular, polarizar.

Este capítulo es una invitación a pensar más allá del asombro. A hablar de soberanía tecnológica, de formación en ética algorítmica, de usos con impacto social. Porque en el fondo, la inteligencia artificial no es el futuro: es el presente que aún no terminamos de comprender. Y lo que está en juego no es sólo eficiencia. Es humanidad.

Cuando uno habla con Alejandro Hernández, no está frente a un tecnólogo enamorado de las máquinas. Está frente a un pensador crítico que entiende que los algoritmos no son solo ecuaciones, sino formas de poder.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Alejandro forma parte del equipo que asesoró al MICITT en la elaboración de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de Costa Rica (ENIA-CR), un documento que busca orientar el desarrollo y la implementación de la IA bajo principios de ética, derechos humanos, inclusión y sostenibilidad.

“Cada vez que un sistema de IA toma una decisión, alguien, en algún momento, lo entrenó para decidir así. No hay magia. Hay humanos detrás de todo.”

Me habló de las tensiones constantes que surgieron en su creación: entre innovación y regulación, entre autonomía y soberanía, entre impulso empresarial y responsabilidad pública. *“La IA no puede ser solo una oportunidad de negocio”, me dijo. “Tiene que ser una oportunidad de desarrollo humano.”*

El texto de la estrategia es ambicioso. Plantea la necesidad de crear capacidades técnicas locales, invertir en formación desde la educación básica hasta la investigación avanzada, impulsar un marco legal moderno y flexible,

y —lo más importante— poner a las personas en el centro. No como usuarios pasivos, sino como protagonistas de esta transformación.

Pero al leerla, y al contrastar con la realidad, emerge la brecha. Porque mientras el documento propone que la IA ayude a reducir desigualdades, los datos revelan otra historia. Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y estudios de la CEPAL, más del 40% de los hogares costarricenses no cuenta con acceso a internet de calidad, y el 70% de los docentes en zonas rurales no ha recibido formación formal en alfabetización digital avanzada.

En otras palabras: se habla de inteligencia artificial en un país donde aún no hay igualdad de condiciones para entenderla, aplicarla o controlarla.

Allí aparece la advertencia de Alicia Avendaño, pionera en gobernanza digital:

“No podemos dejar que la IA profundice la exclusión. Si no se diseña con criterios de equidad, va a amplificar las brechas que ya tenemos.”

Y ese riesgo no es teórico. En países donde se han automatizado procesos de evaluación crediticia, asignación de becas o vigilancia ciudadana, los sistemas de IA han replicado sesgos raciales, de género y socioeconómicos. Porque un algoritmo no es justo por sí solo. Aprende del pasado. Y si ese pasado fue injusto, lo reproducirá.

Conversé también con un joven ingeniero del sector privado que trabaja en aplicaciones de IA para logística. Bajo reserva, me confesó que muchas startups locales implementan herramientas de terceros —especialmente estadounidenses o asiáticas— sin entender del todo cómo funcionan sus modelos, ni dónde se alojan los datos.

“A veces no sabemos si los datos de los costarricenses están en servidores en Texas, en Singapur o en algún lugar sin regulación alguna.”

Ese punto tocó una fibra sensible: la soberanía tecnológica. Porque la IA, además de ser una oportunidad económica, es una infraestructura crítica. Si no entendemos cómo se entrenan los modelos, quién los controla, con qué criterios funcionan, estamos cediendo poder —silenciosa y peligrosamente— a otros.

La Estrategia Nacional propone crear un Observatorio de IA, donde se evalúen los impactos éticos, sociales y ambientales del uso de estas tecnologías. También promueve la creación de registros de algoritmos en el sector público, para que la ciudadanía pueda auditar cómo se toman decisiones automatizadas. Ambas propuestas son revolucionarias en América Latina. Pero aún no tienen marco legal. Aún no son obligación. Aún dependen del impulso de unos pocos visionarios.

Y mientras tanto, la IA ya está aquí. En los sistemas de salud que predicen enfermedades, en las cámaras de seguridad que reconocen rostros, en los centros de contacto que atienden con bots, en las escuelas donde algunos estudiantes tienen acceso a asistentes virtuales y otros apenas están

aprendiendo a usar un procesador de texto.

Lo dijo Alejandro con una mezcla de urgencia y esperanza:

**PARTE III:
LA VISIÓN Y
EL LLAMADO A LA ACCIÓN**

*“La inteligencia
artificial va a
transformar el país. La
pregunta es: ¿lo hará
para unos pocos o
para todos?”*

Al final de mi conversación con Alejandro, le pregunté qué lo mantenía motivado en un campo donde la velocidad del cambio puede ser abrumadora, donde las decisiones técnicas tienen consecuencias sociales, y donde muchas veces quienes diseñan los sistemas no son quienes sufren sus efectos. Su respuesta fue simple:

“Porque todavía podemos decidir. Todavía no está escrito qué tipo de inteligencia artificial queremos construir.”

Esa idea me persigue desde entonces. Porque en un mundo donde tantas cosas parecen inevitables —el cambio climático, la automatización, la desigualdad—, pensar que aún tenemos margen de decisión es casi revolucionario. Y la IA, justamente, nos pone frente a una encrucijada que es también una oportunidad.

Podemos dejar que los algoritmos decidan por nosotros. O podemos decidir qué algoritmos queremos, con qué valores, con qué límites. Podemos importar plataformas diseñadas en otros contextos, o podemos formar talento local capaz de crear soluciones desde nuestra realidad, con nuestras preguntas, desde nuestras necesidades. Podemos correr detrás de la innovación, o podemos liderar con ética y visión.

La clave está en no repetir los errores del pasado. No permitir que la tecnología nos llegue como una avalancha, sin preparación ni contexto.

Lo que está en juego no es sólo eficiencia. Es la dignidad digital de las personas, la equidad en el acceso al conocimiento, la transparencia en las decisiones automatizadas, la autonomía sobre nuestros datos.

Costa Rica, con su tradición de derechos humanos, de educación pública, de paz, tiene las condiciones para construir un modelo propio de desarrollo tecnológico. Un modelo que no compita solo por velocidad, sino por profundidad. Que no mida el éxito en cantidad de aplicaciones lanzadas, sino en calidad de vida mejorada.

“La IA con propósito no es una utopía”, me dijo Alicia Avendaño. “Es una elección.”

Esa elección implica muchas cosas: fortalecer el sistema educativo con pensamiento computacional desde edades tempranas; capacitar a los docentes en ética tecnológica; crear marcos legales que protejan al ciudadano sin frenar la innovación; exigir transparencia en los algoritmos del Estado; y sobre todo, abrir un debate público informado, accesible, democrático.

Porque la inteligencia artificial no puede ser una conversación solo entre técnicos. Debe ser una conversación entre ciudadanos. Y eso empieza por reconocer que el verdadero riesgo no es la tecnología en sí, sino la ausencia de propósito en su uso.

No quiero un país donde la IA sea solo un “plus” para los que ya tienen ventajas. Quiero una Costa Rica donde esta herramienta poderosa sirva para nivelar el terreno, para mejorar servicios públicos, para anticipar emergencias, para acompañar la educación, para cuidar la salud, para proteger nuestros ecosistemas. Para hacer del conocimiento una fuerza verdaderamente democratizadora.

Imagino una inteligencia artificial que hable en tico, que entienda nuestra forma de pensar, que se nutra de nuestros datos pero nos los devuelva en forma de bienestar. Una IA que no reemplace lo humano, sino que lo potencie.

Ese es el propósito. Ese es el camino. Y aún estamos a tiempo de elegirlo.



Capítulo 7

El Futuro se Construye, No se Espera

Emprendimiento Tecnológico.



“Aquí la innovación no puede ser un lujo. Tiene que ser una herramienta para sobrevivir.”

Marcelo Lebendiker, Emprendedor y Presidente de ParqueTec

La primera vez que entré a ParqueTec, pensé que me había equivocado de lugar. Desde afuera, el edificio parecía uno más del centro de San José, sin pretensiones, sin neones ni fachadas de vidrio. Pero al cruzar la puerta, sentí que había entrado en otro país. Mesas llenas de cables, pantallas abiertas, pizarras cubiertas de ideas, jóvenes debatiendo en inglés y español sobre MVPs, rondas de inversión, usuarios activos, validaciones de mercado.

No era Silicon Valley. Era Costa Rica. Pero con algo más poderoso: el deseo de crear desde aquí.

Fue ahí donde conocí a Marcelo Lebendiker, un emprendedor que ya había pasado por aceleradoras internacionales, vendido su primera startup y ahora mentorea a otros jóvenes que quieren resolver problemas locales con tecnología global. Y mientras lo escuchaba, recordaba algo que Luis Adrián Salazar, ex Ministro de Cienci, Tecnología y Telecomunicaciones decía en una de nuestras entrevistas: *“Entre el talento individual y el conocimiento productivo está la educación de calidad”*. Esa frase parecía resumir todo lo que veía a mi alrededor: talento joven listo para convertirse en motor de desarrollo, si encontraba el puente que conectara la creatividad con la oportunidad.

PARTE I: EL RELATO

En Costa Rica, emprender no es solo una opción de carrera. Muchas veces, es un acto de rebeldía.

Una forma de decir “*no acepto que las cosas se sigan haciendo así*”. Y cuando se cruza esa actitud con la tecnología, nace algo muy poderoso: el emprendimiento con sentido.

Pero también con obstáculos. Muchísimos. Financiamiento escaso, trámites lentos, marcos regulatorios desactualizados, poca conexión entre la academia y la industria, una cultura que aún castiga el error. Todo eso lo escuché una y otra vez, en incubadoras, en universidades, en ferias tecnológicas. Y sin embargo, ahí están. Jóvenes desarrollando plataformas para conectar agricultores con mercados, apps para diagnosticar enfermedades respiratorias con inteligencia artificial, sensores para medir la calidad del aire en zonas urbanas, tecnologías limpias para potabilizar agua en comunidades costeras. No son casos aislados. Son muestras de un ecosistema emergente que, pese a todo, insiste en crecer.

Este capítulo es la inmersión en el coraje de crear, en el acto casi poético de pensar una solución, codificar y ponerla a rodar en un país pequeño, diverso y lleno de desafíos. Es la historia de quienes no se conforman con ser consumidores de tecnología, y deciden convertirse en creadores. Porque el talento existe. Las ideas sobran. Y las ganas de hacer algo distinto están ahí, latiendo, esperando que el país, de una vez por todas, crea en su propia capacidad para innovar. Como decía Luis Adrián Salazar: “*La tecnología ya no es un sistematizador de procesos, es un modificador de los cimientos del desarrollo de un país*”.

Marcelo Lebendiker, Emprendedor y Presidente de ParqueTec me recibió en una oficina compartida que parecía más un taller de

invención que una sede corporativa. Había bocetos en las paredes, placas electrónicas sobre la mesa, y una cafetera siempre encendida. Me habló con la claridad de quien ha fallado y ha vuelto a intentar, muchas veces.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

‘Lo que más necesitamos en este país no es capital. Es una cultura que abraza el riesgo.’

Marcelo fue parte del programa Start-Up Chile y regresó a Costa Rica convencido de que aquí había materia prima de sobra: ingenieros talentosos, diseñadores intuitivos, usuarios exigentes. Lo que faltaba, según él, era fluidez: menos trabas regulatorias, menos papeleo, más conexión entre quienes crean y quienes regulan.

“Uno no puede durar seis meses esperando un permiso cuando el mercado cambia en semanas.”

Esa desconexión entre la velocidad del emprendimiento y la lentitud institucional fue un tema recurrente en varias conversaciones. Rafael Azofeifa, desde su experiencia en educación STEAM, ha visto cómo estudiantes que desarrollan prototipos brillantes en ferias escolares se topan con un muro al intentar escalar sus ideas.

Pero no todo es obstáculo. También hay semillas fértiles. En los últimos cinco años, Costa Rica ha visto el surgimiento de más de 300 startups tecnológicas registradas, según datos de Procomer y el ParqueTec. Sectores como agrotecnología, salud digital, logística inteligente y tecnologías

limpias han tomado fuerza, en parte gracias al empuje de incubadoras como AUGUE-UCR, GNOVA, Carao Ventures, Impact Hub, y fondos internacionales que empiezan a mirar al país con interés.

‘No basta con enseñar a innovar si luego el sistema castiga al que intenta hacerlo diferente.’

Rafael Azofeifa, Especialista en IA Epistemic

Uno de los principales motores de esta transformación ha sido el talento joven. De acuerdo con cifras de CINDE, más del 60% de los nuevos emprendimientos tecnológicos están liderados por personas menores de 35 años. Muchos de ellos tienen formación en carreras STEM, pero también hay quienes vienen del diseño, del arte, de

la economía social. Porque innovar no es solo codificar: es mirar un problema de forma distinta. Una frase dque me gustó de Luis Adrián Salazar lo resume así: *“El éxito no es más que la suma de fallos para poder alcanzarlo”*.

Eso lo entendió muy bien Adolfo Cruz, quien ha trabajado en programas de acompañamiento para emprendedores en zonas rurales. Me contó sobre una joven de Turrialba que desarrolló un sistema de monitoreo remoto para cultivos de hortalizas con sensores caseros conectados a una app básica. Cuando intentó buscar apoyo, le dijeron que su idea era “demasiado simple”. - *“Pero eso era lo que la hacía poderosa, Era simple, escalable y respondía a una necesidad real.”*

Ahí aparece otra tensión: muchos fondos de inversión buscan “unicornios”, empresas que puedan crecer exponencialmente y salir al mercado internacional. Pero el impacto local rara vez entra en esas métricas. ¿Quién apoya al que quiere mejorar el transporte público en Pérez Zeledón o crear una red de cooperativas tecnológicas en Guanacaste?

Los datos del Global Innovation Index ubican a Costa Rica como uno de los países con mayor capacidad innovadora en relación a su ingreso per cápita. Pero también muestran una caída en la tasa de comercialización de tecnologías desarrolladas localmente. En otras palabras, se innova, pero no siempre se escala. Eso tiene que ver, en parte, con la desconexión entre los sectores público, privado y académico. Muchos emprendedores me hablaron del vacío entre lo que se investiga en las universidades y lo que necesita el mercado. De tesis que se quedan archivadas, de patentes que no se transfieren, de ideas que mueren sin llegar a convertirse en soluciones. Y sin embargo, hay avances. El programa PROINNOVA-UCR, el esfuerzo de Link en el TEC, y la iniciativa Innovatec en colegios técnicos son señales de que algo se está moviendo. Lento, sí. Pero se mueve.

Lo dijo Marcelo Lebendiker con una sonrisa medio cansada, medio desafiante:

“Aquí se puede innovar. Solo que hay que hacerlo con machete en la mano.”

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

A veces, cuando camino por centros de innovación o hablo con jóvenes que están comenzando a emprender, me invade una certeza

profunda: Costa Rica no tiene que aspirar a copiar ningún modelo de afuera. Puede inventar el suyo. Uno que entienda el emprendimiento no solo como una oportunidad de negocio, sino como una herramienta de desarrollo social, ambiental y cultural. Salazar lo complementa con esta frase: *“No hacemos nada con muchísima tecnología si no está al servicio de reducir la pobreza y mejorar la vida de las personas”*.

Pero para eso, hay que hacer espacio. Espacio institucional, financiero, educativo. Espacio para que las ideas no mueran en el intento. Para que el que quiera emprender no se estrelle contra un muro de trámites, de escepticismo, e indiferencia. Para que el talento no tenga que emigrar para florecer.

Lo que me ha quedado claro es que el ecosistema existe, pero aún está fragmentado. Las universidades investigan. Los jóvenes crean. Las incubadoras aceleran. Algunas instituciones del Estado apoyan. Pero todo eso ocurre en silos. Y la innovación, para multiplicarse, necesita puentes. Necesitamos políticas públicas que comprendan al emprendimiento no como un “sector”, sino como una fuerza transversal de transformación. Que reduzcan barreras, que faciliten el acceso a capital semilla, que acompañen el riesgo sin penalizarlo. Que vean en cada joven que decide emprender no un “problema laboral” por resolver, sino una apuesta por el país que podríamos ser.

Imagino un fondo público-privado de inversión temprana, con criterios de impacto social y territorial. Una ventanilla única para emprendedores que realmente funcione. Un sistema educativo que enseñe desde primaria

No es una utopía. Es posible. Lo que falta es la decisión de conectar los puntos. De creer, de verdad, que podemos innovar desde aquí. Desde nuestras montañas, nuestros pueblos, nuestros márgenes. Porque ahí es donde la innovación es más urgente... y más auténtica. Lo dijo con fuerza una joven emprendedora que conocí en San Carlos: *"No quiero irme del país para hacer algo grande. Quiero quedarme aquí y hacerlo con sentido."*

a identificar problemas y construir soluciones colaborativas. Una red nacional de mentoría donde los que ya emprendieron acompañen a los que están comenzando.

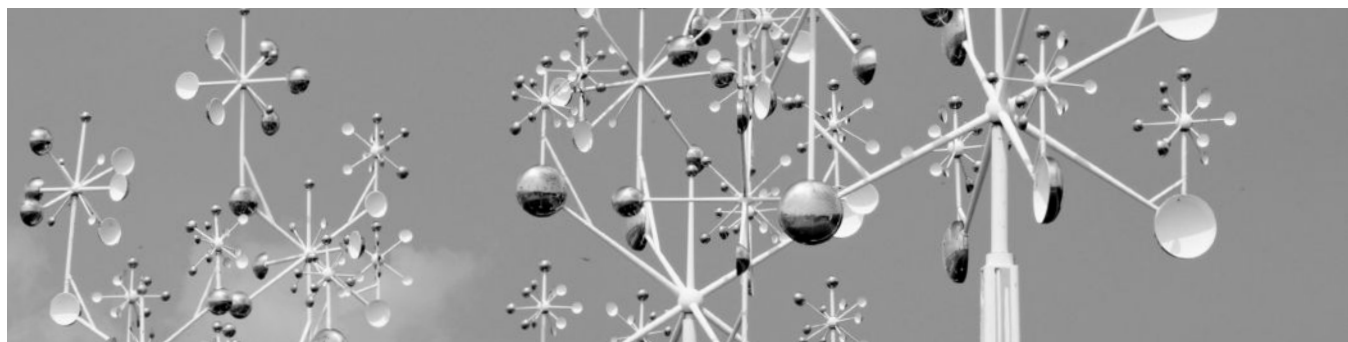
Y eso, al final, es lo que más importa. Que quienes deciden crear no tengan que hacerlo a pesar del país, sino con el

país. Con un ecosistema que no solo celebre las historias de éxito cuando llegan, sino que construya las condiciones para que existan. Porque si algo ha demostrado esta nueva generación de innovadores es que no están esperando permiso. Están creando el futuro.

La pregunta es si como sociedad tendremos el coraje y la inteligencia para acompañarlos, generando un entorno donde la innovación no solo se celebre, sino que realmente transforme vidas y oportunidades.

*“Si tenemos talento
individual y educación
colectiva de calidad,
podemos generar
conocimiento
productivo que
transforme nuestro
país.”*

**Luis Adrián Salazar,
ex Ministro de Ciencia, Tecnología y
Telecomunicaciones**



Capítulo 8

Entre Árboles y Algoritmos

**La Nueva Propuesta
Ambiental de Costa Rica.**



*“Si queremos cuidar el país verde
que vendemos al mundo, tenemos
que medirlo con precisión”*

Edwin Estrada, ex Viceministro de Telecomunicaciones

Durante un recorrido por una comunidad rural en Guanacaste, conocí a un grupo de jóvenes que habían instalado sensores caseros para medir la humedad del suelo. Usaban Arduino, energía solar y datos abiertos. Me lo explicaron con una mezcla de humildad y entusiasmo, como si no supieran que lo que estaban haciendo —monitorear microclimas para evitar pérdidas agrícolas— era exactamente lo que discuten científicos en conferencias internacionales.

Lo hacían con herramientas sencillas, pero con un propósito enorme: proteger su tierra.

Ese momento fue un punto de quiebre en mi investigación. Porque durante años se nos vendió la idea de que lo ambiental y lo tecnológico eran fuerzas opuestas. Como si cuidar el planeta y desarrollar innovación fueran caminos incompatibles. Como si uno tuviera que elegir entre los árboles y los algoritmos.

Pero en Costa Rica —y eso lo he visto con mis propios ojos— hay una nueva generación que no quiere elegir. Quiere unir. Quiere usar la tecnología no para explotar, sino para restaurar. No para crecer más rápido, sino para crecer mejor. No para sustituir la naturaleza, sino para entenderla, protegerla, regenerarla.

PARTE I: EL RELATO

Este capítulo nace de esa convicción: que la innovación más poderosa es la que cuida. Y que la tecnología, en lugar de ser enemiga del ambiente, puede ser su mejor aliada... si sabemos diseñar desde ese propósito.

Conversé con científicos, emprendedores verdes, ingenieros forestales, líderes comunitarios. Todos compartían una misma intuición: la verdadera sostenibilidad necesita datos. Medir para cuidar. Observar para actuar. Y ahí es donde la tecnología se convierte en herramienta de conciencia.

Me impresionó el caso de un sistema de detección temprana de incendios forestales en la zona sur, que cruza imágenes satelitales, sensores térmicos y aprendizaje automático para predecir zonas de riesgo. No lo dirige ninguna multinacional. Es impulsado por estudiantes de una universidad pública.

También supe de una app desarrollada por mujeres en Limón que conecta comunidades costeras con alertas sobre derrames o mareas anormales, cruzando datos meteorológicos con reportes ciudadanos.

Estas historias no salen en los titulares. Pero son pequeñas revoluciones silenciosas, donde la tecnología no sirve para dominar, sino para sanar. Donde la innovación no es extractiva, sino regenerativa. Y eso, quizás, es lo que el mundo necesita aprender de Costa Rica.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Costa Rica ha logrado posicionarse globalmente como un país verde, pero detrás de ese prestigio hay un reto monumental: sostenerlo en tiempos de crisis climática. De acuerdo con datos del Estado de la Nación, cerca del 30% del territorio nacional está bajo alguna categoría de protección. Pero la presión sobre esos territorios no disminuye, y ahí es donde la tecnología puede marcar la diferencia.

Uno de los casos más reveladores lo encontré en el trabajo de organizaciones comunitarias en la zona de Los Santos, que usan drones

para monitorear la cobertura boscosa y alertar sobre la tala ilegal. Con formación básica, los voluntarios locales aprenden a pilotar, registrar, georreferenciar y reportar. Lo hacen no por moda, sino por necesidad. Como me dijo una de las líderes del proyecto: *“La naturaleza nos cuida. Nosotros también tenemos que cuidarla, con lo que tengamos a mano.”*

El uso de tecnologías limpias también va en aumento. Según el ICE, más del 98% de la electricidad que consume el país proviene de fuentes renovables. Pero ahora el foco está en el siguiente paso: cómo integrar sensores inteligentes, redes de medición en tiempo real y almacenamiento distribuido de energía para hacer más eficiente y equitativo ese consumo. El concepto de “smart grids” ya no es futurista. Es urgente.

Hablé con una ingeniera de la empresa ReFeel, una startup que instala paneles solares con sistemas de análisis predictivo. Me explicó cómo usan IA para estimar la producción energética en función del clima y ajustar automáticamente los hábitos de consumo de una vivienda o una pequeña empresa.

“La energía renovable no es solo generación limpia. Es gestión inteligente”, me dijo, mientras me mostraba una interfaz visual que parecía más salida de una película que de una pyme tica.

También descubrí el trabajo de emprendedores rurales que cruzan saberes tradicionales con tecnología. En Upala, un grupo de productores de cacao ha comenzado a usar sensores de humedad y temperatura para optimizar sus procesos de fermentación. Lo hacen con el apoyo de una universidad pública y una cooperativa local.

“Antes nos guiábamos por el olfato. Ahora lo cruzamos con datos. No dejamos la intuición, pero la afinamos”, me explicó uno de los productores con una sonrisa tímida.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) han destacado a Costa Rica como un laboratorio natural para soluciones

de “tecnología verde”. Pero esa reputación no puede sostenerse con discursos. Necesita inversión, conectividad rural, acceso abierto a datos ambientales, e incentivos para quienes emprenden desde una lógica de regeneración.

Una voz que me ayudó a comprender este cruce entre tecnología y ecología fue la de Alicia Avendaño, quien ha insistido en la necesidad de construir un ecosistema digital que respete la sostenibilidad desde su diseño.

“Cada línea de código tiene un costo energético. Cada sistema puede ser más o menos eficiente. La sostenibilidad empieza también en el software.”

Esa idea —la de un ambientalismo digital consciente— abre nuevas preguntas. ¿Qué tipo de innovación queremos promover? ¿Qué valores le incorporamos a nuestros algoritmos, a nuestras plataformas, a nuestras soluciones? ¿Estamos educando a los nuevos desarrolladores para que piensen no solo en funcionalidad, sino en impacto ambiental?

Los datos están ahí. El talento, también. Pero como bien dijo Edwin, el problema no es la falta de innovación. Es que a veces innovamos sin brújula. Y si hay un ámbito donde más necesitamos dirección clara, es este: el que define cómo viviremos con la naturaleza, y no contra ella, en los próximos años.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

A veces, en medio de tanta conversación sobre inteligencia artificial, sensores, automatización y eficiencia, uno corre el riesgo de olvidar algo esencial: la tierra sigue

siendo nuestro soporte más básico. Ningún algoritmo puede sustituir un río limpio. Ningún dron reemplaza un bosque sano. Ninguna app vale más que un ecosistema vivo. Y sin embargo, si algo me ha enseñado este recorrido por el país, es que la tecnología puede ser parte del problema o parte de la solución. Puede ser extractiva o puede ser reparadora. Puede acelerar la destrucción... o puede amplificar el cuidado.

La decisión está en cómo la diseñamos. En qué y para quién la usamos.

Y en ese sentido, Costa Rica tiene una ventaja inmensa: su tradición ambiental. A diferencia de otros países que ahora intentan “verdear” sus industrias, aquí el vínculo con la naturaleza no es un slogan, es una raíz cultural. Lo que falta es trasladar ese ethos ecológico a nuestra forma de innovar.

Anhelemos una política pública que premie la innovación regenerativa. Que no solo incentiva productos tecnológicos, sino soluciones que restauren suelos, limpien aguas, capturen carbono, protejan especies. Que vea al emprendedor verde no como una rareza, sino como un actor central del desarrollo nacional.

Imagino un sistema educativo donde se enseñe programación junto con ecología. Donde los niños entiendan que cada decisión digital tiene un impacto físico. Que la nube no es mágica, que la energía tiene huella, que el cuidado es una forma avanzada de inteligencia.

Porque no se trata solo de ser sostenibles. Esa palabra ya no alcanza. Necesitamos ser regenerativos. Devolver más de lo que tomamos. Curar donde hemos herido. Usar la tecnología no para distanciarnos de la naturaleza, sino para reencontrarnos con ella con nuevos ojos, nuevas herramientas, nuevas formas de diálogo.

Esa imagen me parece hermosa. Y profundamente política. Porque implica una actitud distinta. Una tecnología que no impone, sino que pregunta. Que no coloniza, sino que colabora. Que no sustituye, sino que acompaña.

Lo dijo una joven bióloga que trabaja en sensores acústicos para estudiar la biodiversidad del Caribe sur: *“Las máquinas también pueden escuchar a la selva. Solo tenemos que enseñarles a hacerlo.”*

Tenemos la urgencia. Solo falta la voluntad de conectar esos elementos en una visión compartida. Una visión donde la innovación no solo nos haga más eficientes, sino también más sensibles. Más justos. Más conscientes de que el futuro —si queremos tenerlo— debe construirse cuidando lo que ya tenemos.

Y en ese cuidado, quizás, esté la forma más alta de innovación.



Capítulo 9

Que Nadie Quede Atrás

Inclusión Digital.



“La brecha no es solo digital. Es mental. Hay lugares donde nadie cree que la tecnología también puede ser para nosotros.”

Ciudadano de Zona Rural

En una sala comunal en Talamanca, una mujer de unos sesenta años se sentaba frente a una computadora portátil como si fuera un artefacto extraño, casi mágico. La había encendido con ayuda de su nieto y ahora, con paciencia, repasaba una lección de alfabetización digital: cómo escribir su nombre en un documento de Word. Le temblaban los dedos, pero no la mirada.

—¿Y con esto puedo escribirle a mi hermana que vive en Alajuela? —me preguntó.

Asentí, y algo cambió en su rostro. No era solo la comprensión técnica. Era la posibilidad que se abría. Era el puente.

Aquel momento me marcó. Porque fue la forma más simple y profunda de entender lo que está en juego cuando hablamos de inclusión digital. No se trata solo de tener internet o un dispositivo. Se trata de abrir puertas, de activar derechos, de permitir que alguien entre en el mundo que ya muchos dan por sentado.

PARTE I: EL RELATO

Costa Rica ha avanzado mucho en su digitalización. Trámites en línea, acceso remoto a servicios públicos, apps estatales, plataformas educativas. Pero también ha dejado fuera —de forma dolorosa y persistente— a miles de personas que no tienen conectividad, ni formación, ni acompañamiento. La brecha digital no es solo un dato: es una herida.

Y como toda herida, duele más en los márgenes: zonas rurales, territorios indígenas, barrios urbanos empobrecidos, personas mayores, personas con discapacidad. Duele en la escuela donde no hay señal. El estudiante que no puede conectarse a la clase. En la adulta mayor que quiere sacar una cita médica y no puede.

Este capítulo denuncia una llamada urgente a la empatía y a la acción. Porque si algo ha dejado claro la pandemia, y lo confirman todas las entrevistas que he hecho, es que la transformación digital solo es justa si es inclusiva. Y solo es real si es universal.

La tecnología no puede ser una nueva forma de exclusión. No podemos permitir que los avances benefician a los de siempre y dejen a los de siempre atrás.

Por eso, esta historia no empieza en un laboratorio. Empieza en esa sala comunal, con una mujer mayor que quiere escribirle a su hermana. Y con un país que, si tiene la valentía de mirar hacia los bordes, puede construir un modelo digital profundamente humano.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Durante una conversación con Rafael Azofeifa, quien ha liderado proyectos de integración de tecnología en la educación pública, me dijo con la voz firme:

“La brecha digital no es un problema de infraestructura, es un problema de visión. De decidir si la tecnología va a ser un derecho o un privilegio.”

Esa afirmación encuentra eco en los datos. Según el Informe del Estado de la Nación, cerca del 22% de los hogares costarricenses aún no tiene acceso a internet fijo o móvil de calidad. Y la mayoría de esos hogares se ubican en zonas rurales, indígenas o en los quintiles de menores ingresos.

Pero el problema no es solo de conexión. Es también de formación y acompañamiento. Según un estudio del MICITT, el 45% de las personas adultas mayores afirma sentir temor al usar tecnología, y más del 60% de los hogares con personas con discapacidad no tiene equipos adecuados o adaptados para el uso digital.

Un ejemplo claro es el Programa Hogares Conectados, que desde 2015 ha beneficiado a más de 170 mil familias, brindando subsidios para internet y dispositivos. Sin embargo, según datos del propio FONATEL, cerca del 40% de las familias beneficiarias no reciben

formación complementaria para uso responsable, navegación segura o trámites digitales. Es decir, se conectan, pero no necesariamente se integran.

Conversé con Adolfo Cruz, quien ha trabajado con jóvenes indígenas en la zona de Talamanca y en el sur del país. Me explicó que, en muchas comunidades, la tecnología llega sin traducción, sin pertinencia cultural, sin capacitación sostenida.

En palabras de Alicia Avendaño, experta en transformación digital del Estado:

“La inclusión digital no puede reducirse a entregar computadoras. Tiene que incluir acceso, conectividad, contenidos relevantes y, sobre todo, acompañamiento. Si no, es solo propaganda tecnológica.”

“¿De qué sirve una tablet si no responde a tu idioma, a tus costumbres, a tu realidad?”, me dijo. “Eso también es exclusión: una herramienta que no habla tu lengua.”

En ese sentido, la inclusión digital tiene rostro. Es una niña indígena que quiere estudiar ingeniería pero no tiene acceso a un laboratorio virtual. Es el adulto mayor que no puede pedir su pensión porque no entiende cómo entrar al sitio web. Es la madre jefa de hogar que depende de un celular viejo y prepago para acompañar la educación virtual de sus hijos.

Y también tiene cifras que interpelan:

- Solo el 3% de las plataformas digitales estatales están adaptadas plenamente para personas con discapacidad visual o auditiva (datos de la Defensoría de los Habitantes, 2022).
- El 75% de los centros educativos públicos rurales no cuentan con conectividad simétrica ni suficiente para actividades multimedia o plataformas en tiempo real (MEP, 2023).
- Más del 60% de las personas privadas de libertad no tiene acceso regular a herramientas tecnológicas básicas, lo que limita su inserción futura (Ministerio de Justicia).

Frente a eso, hay luces. Organizaciones como Oportunidad TEC, Sulá Batsú, Fundación Omar Dengo o programas del INA están desarrollando propuestas de alfabetización digital inclusiva, muchas veces en condiciones adversas, con presupuestos limitados y resultados notables. También hay proyectos piloto en cooperación con la Unión Europea que buscan crear centros comunitarios de innovación en territorios periféricos.

La inclusión digital no se logra solo con hardware. Se logra con mirada, con pedagogía, con justicia. Se logra cuando el país decide que lo digital no será un privilegio para quienes ya tienen acceso, sino una vía para nivelar el terreno y ampliar derechos.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

A veces me pregunto cómo se mide realmente el desarrollo digital de un país. No en megabits por segundo. No en cantidad de apps estatales. No en licitaciones ganadas o servidores en la nube. Tal vez se mide en algo más simple y profundo: ¿Quiénes están dentro? ¿Y quiénes siguen afuera?

Porque una sociedad digital que excluye, que deja atrás a los más vulnerables, que avanza sin mirar a los bordes, no es una sociedad moderna. Es una sociedad desigual, pero con pantallas.

Costa Rica tiene todo para hacer de la inclusión digital una política de Estado y no un parche asistencial. Tiene experiencia institucional, talento técnico, historia de educación pública, cultura solidaria. Lo que falta es voluntad para mirar el acceso a la tecnología no como una comodidad, sino como una forma de dignidad.

Apuntemos a un país donde cada niño, sin importar su código postal, pueda conectarse con el mundo desde su escuela. Donde las personas mayores encuentren en la tecnología una aliada para comunicarse, aprender, vivir con autonomía. Donde los territorios indígenas tengan plataformas que respeten sus lenguas, sus tiempos, sus formas de saber. Donde una madre en situación de pobreza pueda sacar una cita médica en línea sin miedo, sin vergüenza, sin obstáculos. Esto no se logra con discursos. Se logra con infraestructura, sí. Pero también con pedagogía, con acompañamiento, con políticas interinstitucionales. Se logra creando centros comunitarios tecnológicos donde antes solo había olvido. Se logra capacitando no solo a quienes reciben, sino también a quienes enseñan, diseñan y regulan.

Como me dijo Alicia Avendaño:

“La tecnología puede ser una gran igualadora. Pero solo si construimos puentes para todos.”

Y construir esos puentes es tarea de todos: del Estado, de las empresas, de la academia, de los ciudadanos. Porque cada persona que queda fuera del mundo digital es una voz menos en la democracia, un derecho menos ejercido, una posibilidad menos de transformar su realidad. No se trata solo de conectar. Se trata de incluir con sentido. De enseñar a navegar, a cuestionar, a protegerse. De promover contenidos pertinentes, plataformas accesibles, lenguajes claros. Dejar de pensar en “usuarios” y empezar a pensar en personas.

En última instancia, la inclusión digital no es un problema técnico. Es una decisión ética. Una forma concreta de responder a la pregunta más difícil de todas:

¿A quién estamos dispuestos a dejar fuera del futuro?

Y si tenemos el valor de responder “a nadie”, entonces habremos entendido que innovar también es incluir. Y que una verdadera transformación digital no se mide por lo que conecta, sino por lo que une.



Capítulo 10

Talento y Futuro

Educar para el Cambio.



“Yo no quiero aprender tecnología solo para conseguir trabajo. Quiero aprenderla para cambiar las reglas del juego desde mi comunidad.”

Estudiante Universitario

Fue en un aula sencilla de un colegio técnico en San Ramón. Un grupo de estudiantes de último año presentaba sus proyectos finales: desde prototipos de sensores para monitoreo ambiental hasta una app que conectaba pequeños agricultores con compradores locales. Nada sofisticado, nada de inteligencia artificial avanzada. Pero todo hecho con ingenio, con sentido, con una necesidad clara como motor.

Al terminar una de las exposiciones, me acerqué a un joven que había creado un sistema básico para predecir deslizamientos usando datos históricos y lluvia en tiempo real. Le pregunté de dónde había sacado la idea. Me respondió:

—Mi abuelo perdió la casa por un derrumbe hace años. Yo no quiero que eso le pase a nadie más.

Esa respuesta me dejó sin palabras. Porque ahí estaba, condensado en una frase, todo lo que debería ser la educación en el siglo XXI: aprender para transformar. Aprender para cuidar. Aprender para no repetir las injusticias del pasado. Y sin embargo, sabemos que no siempre es así. Que el sistema educativo muchas veces prepara para el ayer, no para el mañana. Que se enseña desde la memoria y no desde el propósito. Que se habla de innovación sin cambiar los métodos, sin invertir en la infraestructura, sin capacitar a los docentes.

PARTE I: EL RELATO

formamos a su gente hoy. No hay estrategia nacional de tecnología que funcione sin talento preparado. No hay transformación real si el aula sigue desconectada del mundo que pretende cambiar.

Hablé con docentes, estudiantes, investigadores, funcionarios del MEP, del MICITT, de centros de innovación, de universidades públicas. Todos coinciden en algo: el talento existe. Pero necesita condiciones. Necesita visión. Necesita confianza. Y sobre todo, necesita una educación que enseñe a pensar, no solo a repetir. A crear, no solo a consumir. A colaborar, no solo a competir.

Educar para el cambio no es añadir más materias. Es cambiar el sentido de para qué enseñamos. Y eso, aunque parezca intangible, puede marcar la diferencia entre un país que observa el futuro y uno que lo construye.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Cuando conversé con Rafael Azofeifa, su voz tenía la mezcla exacta entre urgencia y esperanza. Con años de experiencia impulsando la educación STEAM en el país, me explicó con precisión quirúrgica por qué el sistema educativo todavía está lejos de preparar a las futuras generaciones para el mundo que ya existe.

Y los datos lo confirman. Según el Informe del Estado de la Educación 2023, apenas el 7% de

Este capítulo nace de una certeza: el futuro digital de Costa Rica depende directamente de cómo

“Seguimos enseñando como si los estudiantes fueran a entrar a fábricas del siglo XX. Pero los empleos del siglo XXI piden pensamiento crítico, colaboración, ética digital, programación, creatividad.”

los estudiantes de secundaria logra un nivel avanzado en resolución de problemas tecnológicos. La brecha es aún más marcada en zonas rurales, donde el acceso a laboratorios, conectividad y personal docente capacitado es limitado.

Las cifras del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) también son contundentes: Costa Rica se mantiene por debajo del promedio de la OCDE en habilidades de lectura digital, matemáticas y ciencias. Pero lo más preocupante es que el sistema aún no logra incorporar habilidades blandas —como comunicación efectiva, pensamiento sistémico o gestión de la incertidumbre— en su currículo formal. Y sin embargo, hay brotes de transformación.

Uno de ellos lo encontré en el Colegio Técnico Profesional de Santa Ana, donde alumnos están desarrollando soluciones reales para su comunidad: desde apps para reportar problemas viales hasta prototipos para monitorear el consumo de agua.

Desde el mundo universitario, Alejandro Hernández —especialista en ética e inteligencia artificial— insiste en que la educación superior debe dejar de ver la tecnología solo como una herramienta y empezar a formar ciudadanos capaces de cuestionarla, moldear y usarla para el bien común.

El problema, sin embargo, empieza mucho antes. Según un estudio de la Fundación Omar Dengo, más del 60% de los docentes de primaria se sienten inseguros al incorporar herramientas digitales en sus clases. Y en muchas regiones del país, especialmente fuera del GAM, la formación docente en

Allí hablé con una docente de informática, quien me confesó:

“El problema no es la falta de talento. Es falta de autonomía para experimentar. A veces, el sistema ahoga la innovación con papeleo y rigidez.”

“Necesitamos ingenieros que entiendan filosofía, y filósofos que entiendan código. El pensamiento híbrido es lo que va a marcar la diferencia.”

competencias digitales es mínima o inexistente.

Ahí es donde el papel del Estado es insustituible. El MICITT, en conjunto con el MEP y el INA, ha diseñado programas de formación en pensamiento computacional y habilidades digitales para jóvenes y adultos. Pero su cobertura sigue siendo limitada frente a la magnitud del reto.

En palabras de Edwin Estrada, exviceministro:

En paralelo, el sector privado comienza a mover ficha. Empresas de tecnología están creando bootcamps, pasantías, programas de capacitación exprés para suplir una demanda urgente de perfiles digitales. Pero incluso allí se repite el riesgo de exclusión: quien no tiene acceso desde temprano, queda fuera de esas oportunidades.

Lo dijo con fuerza Marcelo Lebendiker, emprendedor tecnológico:

“El talento existe. Pero sin acceso, se desperdicia. Y un talento desperdiciado es una injusticia que el país no se puede permitir.”

“La política pública puede habilitar o frenar el talento. No se trata solo de poner computadoras, sino de formar a las personas que van a pensar el país desde esas máquinas.”

Frente a ese panorama, el mensaje es claro: educar para el cambio no es solo una responsabilidad del sistema educativo. Es una tarea-país. Y debe hacerse con una visión integral: desde el aula hasta el ecosistema productivo, desde la política hasta la comunidad.

Formar talento no es formar trabajadores. Es formar personas capaces de transformar su realidad con inteligencia, con sensibilidad y con herramientas concretas.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Educar para el cambio no es solo formar profesionales competitivos. Es formar ciudadanos con poder. Con capacidad de decidir, de crear,

de imaginar un país que no repita modelos, sino que proponga los suyos.

Y eso solo es posible si nos tomamos en serio la inversión en talento. No como un gasto, sino como la infraestructura más estratégica que tiene Costa Rica. Más que las carreteras, más que los puertos, más que las zonas francas. Porque el conocimiento —cuando se democratiza y se nutre— es la base sobre la cual todo lo demás puede crecer con sentido.

Imagino una educación pública donde los estudiantes aprendan a programar, sí, pero también a resolver problemas reales de su comunidad. Donde puedan prototipar ideas desde el colegio, trabajar en equipo, equivocarse sin miedo, y recibir mentoría de empresas, universidades y líderes sociales.

Una educación donde el talento no dependa del código postal, sino del potencial humano.

Y para eso, necesitamos un pacto. Un acuerdo entre instituciones, sector privado, academia, familias y estudiantes que entienda que el país que soñamos no se construye desde una pantalla, sino desde un aula viva.

Ese pacto incluye muchas cosas:

- Formación docente constante y con visión digital.
- Infraestructura tecnológica equitativa en todos los niveles.
- Currículos que integren pensamiento computacional, ética, creatividad y resolución de problemas.
- Espacios para que los jóvenes creen, emprendan, fallen y vuelvan a intentar.
- Reconocimiento del talento no solo por su nota, sino por su impacto.

Como me dijo una directora de colegio en la Zona Norte:

“Aquí no queremos que nos regalen laptops. Queremos que crean en lo que nuestros estudiantes pueden hacer.”

Esa frase, tan sencilla, es también una exigencia moral. Porque formar talento no es un acto técnico. Es un acto de fe en el futuro.

Y si ese futuro está cada vez más mediado por la tecnología, entonces el desafío no es que nuestros jóvenes usen las herramientas. Es que sepan construirlas, cuestionarlas y ponerlas al servicio del bien común.

Educar para el cambio es, al final, educar para la libertad. Y esa libertad —de crear, de imaginar, de transformar— es el verdadero motor de una sociedad innovadora.



Capítulo 11

La Diplomacia del Conocimiento

**Presencia Global
Desde la Ciencia Local.**



“Cuando un país sin poder militar logra sentarse a la mesa global por la fuerza de su conocimiento, es porque ha entendido que la ciencia también es soberanía.”

**José María Gutiérrez, Licenciado
en Microbiología y Química Clínica y Doctor en Ciencias Fisiológicas**

Conocí a José María Gutiérrez hace años, en una conversación donde no se habló de títulos, premios o distinciones, sino de ofidios, antivenenos y fronteras invisibles. Hablaba con pasión de la ciencia, pero también con un sentido profundo de país, de justicia, de cooperación. Porque su trabajo nunca fue solo de laboratorio. Fue y sigue siendo una forma de construir vínculos donde antes había abandono.

Me impresionó cómo una investigación sobre mordeduras de serpiente —algo que en otros lugares habría quedado como un problema regional menor— se convirtió en un puente entre Costa Rica y el mundo. Gracias a su liderazgo en el Instituto Clodomiro Picado, el país comenzó a exportar antivenenos a África, Asia y América Latina. No como negocio. Como cooperación científica solidaria.

Ese gesto —mandar ciencia en lugar de armas— es la mejor imagen de lo que debería ser la diplomacia del conocimiento. Y es justamente de eso que trata este capítulo: de cómo el conocimiento, la ciencia, la innovación pueden ser herramientas de política exterior.

PARTE I: EL RELATO

Costa Rica, sin ejército, sin poder geopolítico, sin petróleo ni masas poblacionales, ha logrado algo extraordinario: tener voz en el mundo a través de la ética, la educación y la ciencia. Ha proyectado una imagen basada en su capacidad de formar talento, de generar soluciones propias, de tender la mano cuando otros lo necesitan.

Ese capital intangible —esa diáspora científica que habita en universidades extranjeras, centros de innovación, organismos multilaterales— sigue siendo un recurso apenas articulado. Muchos costarricenses brillan fuera, pero pocos están conectados a un esfuerzo coordinado de país. Como si las neuronas estuvieran activas, pero desconectadas del mismo cerebro. Este capítulo propone mirar el conocimiento como lo que realmente es: una forma estratégica de presencia internacional. Una manera de hacer política exterior desde el laboratorio, desde el aula, desde el código. Porque en el siglo XXI, los países que proyectan saber, proyectan poder. Y en ese campo, Costa Rica tiene algo valioso que ofrecer.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

José María Gutiérrez recuerda perfectamente el día en que un colega de Burkina Faso lo llamó para agradecerle. El Instituto Clodomiro Picado había enviado una partida de antiveneno que salvó decenas de vidas en una zona remota.

“No fue solo el envío. Fue la construcción previa, la relación de confianza, el trabajo en equipo entre países desiguales que se tratan de tú a tú”, me dijo.

Esa idea —la de una cooperación horizontal basada en el conocimiento y la dignidad— atraviesa toda su trayectoria. Y es también la esencia de lo que hoy se conoce como diplomacia científica: una forma de relacionarse entre naciones a través de la colaboración académica, el desarrollo tecnológico y la búsqueda común de soluciones.

Costa Rica ha sido pionera en este campo, aunque muchas veces sin llamarlo así. Desde la creación del Instituto Clodomiro Picado en los

años 70, hasta los programas de cooperación con el Caribe, la región andina y África, la ciencia ha sido uno de los instrumentos más sólidos de proyección internacional del país.

El ejemplo de Gutiérrez es emblemático, pero no único. En universidades como Oxford, Harvard, MIT, la Universidad de São Paulo o el CSIC en España, hay costarricenses liderando investigaciones sobre cambio climático, salud pública, biotecnología, energía limpia, educación y transformación digital. Muchos de ellos son parte de la llamada “diáspora científica” costarricense, un grupo disperso, talentoso, y hasta hace poco, sin un vínculo estructurado con el país.

En 2022, el MICITT impulsó una Estrategia Nacional de Diplomacia Científica y Técnica, con apoyo de organismos multilaterales como la UNESCO, la CEPAL y la Unión Europea. La meta era clara: conectar ese talento costarricense global con agendas nacionales estratégicas, y aunque el esfuerzo es aún incipiente, el potencial es enorme.

Según datos del propio MICITT y la Red Global de Científicos Costarricenses (RCC), hay más de 500 investigadores nacionales en el exterior con alta calificación, publicaciones indexadas, patentes y proyectos internacionales. Pero menos del 10% de ellos está vinculado activamente con instituciones públicas o programas nacionales de ciencia y tecnología. Eso representa una oportunidad desperdiciada.

Como señala Gutiérrez: *“Tenemos embajadores de conocimiento en todo el mundo, pero no hemos construido aún una política coherente para integrarlos a nuestra visión país.”*

Algunos programas aislados han intentado tender esos puentes. El Programa Estado de la Nación, por ejemplo, ha promovido la vinculación de la diáspora con proyectos estratégicos, y la UCR ha establecido acuerdos puntuales de co-investigación. Sin embargo, la coordinación interinstitucional sigue siendo débil, y falta un marco legal y presupuestario que permita escalar estos esfuerzos.

Más allá de la ciencia pura, también la innovación tecnológica y digital

puede ser parte de esta diplomacia. Países como Estonia, Israel y Chile ya cuentan con oficinas específicas que gestionan relaciones internacionales desde el conocimiento, la tecnología y el talento humano. Costa Rica tiene el capital humano para hacer lo mismo —y con un valor agregado: su legitimidad ética en temas de paz, derechos humanos y sostenibilidad. Ese modelo de país —pequeño, sin ejército, pero conectado al mundo desde el saber— ya está parcialmente en marcha. Solo falta reconocerlo como estrategia, darle estructura y sostenerlo en el tiempo.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

A veces me pregunto qué pasaría si Costa Rica hiciera del conocimiento su lenguaje diplomático oficial. Si en lugar de limitar su proyección

exterior a tratados comerciales y cumbres políticas, decidiera hablar al mundo desde sus laboratorios, sus aulas, sus centros de innovación, su ética científica.

Porque si algo ha demostrado la experiencia de José María Gutiérrez —y la de tantos otros costarricenses brillando afuera— es que el conocimiento, cuando se comparte con propósito, construye confianza, legitimidad y respeto.

Visualicemos una Red Nacional de Diplomacia Científica, que articule a los investigadores en el exterior con proyectos estratégicos del país: en salud, en educación, en biodiversidad, en transformación digital. Un ecosistema donde los ticos que trabajan en Boston, Berlín o São Paulo no sean solo historias de éxito individual, sino parte de un músculo colectivo para resolver desafíos nacionales y regionales.

Imaginemos también agregadurías científicas en las embajadas, acuerdos binacionales para investigación conjunta, estancias de colaboración Sur-Sur, y programas que formen a jóvenes líderes en ciencia y política exterior. Porque en el mundo que viene, la ciencia será uno de los lenguajes de la diplomacia. Quien no lo hable, se quedará mudo.

Tenemos todas las condiciones para liderar con humildad y con fuerza. No desde el poder duro, sino desde el poder del ejemplo. Desde su coherencia

entre valores y acción. Desde su apuesta histórica por el desarme, la educación y la cooperación. Desde una ciencia comprometida con la vida y con el bien común.

Y si hay algo que define a Costa Rica, es que nunca ha necesitado ser grande para ser influyente. Solo ha necesitado ser coherente. Y en esa coherencia, la diplomacia del conocimiento no es solo una estrategia: es la forma más ética y poderosa de estar en el mundo.

Lo dijo José María con la claridad de quien ha vivido lo que dice:

“Nuestro país puede exportar conocimiento con la misma convicción con que exporta café. Pero para eso, hay que reconocer que el conocimiento también es identidad. También es política. También es destino.”



Capítulo 12

Diseñar Confianza, Programar Justicia

**Innovación
en el Sector Financiero.**



“La primera vez que una clienta me pagó con el teléfono, sentí algo distinto... como respeto. Cuando uno cobra con datáfono o código QR, la gente lo trata diferente. Pensé: esto es lo que merecemos todos, es como si por fin vieran que uno también es profesional.”

Marcela, Dueña de Soda

Una mañana cualquiera, en una soda del centro de Cartago, vi a una adulta mayor pagar su desayuno con su teléfono. La dueña del local sonrió, le pasó el datáfono, y la transacción duró apenas unos segundos. Nada espectacular. Nada nuevo. Pero en ese gesto —familiar ya para muchos— hay una pequeña revolución silenciosa: la tecnología financiera se ha metido en la vida cotidiana sin hacer ruido, pero cambiándolo todo.

Costa Rica ha logrado algo excepcional en la región: construir un sistema financiero digital accesible, funcional y seguro, que conecta a bancos estatales, privados y cooperativas en una misma red. Pero ese logro no fue espontáneo. Detrás de esa simplicidad que vemos al pagar con un código QR o mover fondos desde una app, hay décadas de trabajo técnico, regulatorio e institucional.

PARTE I: EL RELATO

Durante años, hablar de digitalizar los servicios bancarios era nadar contra la corriente. La desconfianza era palpable: miedo al fraude, temor al cambio, recelo ante la pérdida de control. No era un rechazo a la tecnología en sí, sino a lo que representaba: una forma distinta de hacer las cosas, de ceder espacio, de cambiar estructuras. Aun así, hubo quienes apostaron por la esperanza. Personas que entendieron que la innovación, en el sector financiero, no debía verse como un lujo ni como una moda, sino como una responsabilidad pública. Porque cuando los sistemas bancarios se transforman con propósito, pueden dejar de servir únicamente a los márgenes de rentabilidad y comenzar a centrarse en las personas.

Este capítulo parte de ahí: de ese impulso —persistente, técnico, político— que logró mover un sector históricamente rígido. Y de un país que, sin tener grandes corporaciones tecnológicas, ha construido una infraestructura financiera digital que hoy inspira a la región. Innovar en finanzas no es solo mover dinero. Es redistribuir poder, construir confianza, y acercar derechos.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Innovar en el sistema financiero costarricense ha sido mucho más que una simple actualización tecnológica; ha requerido una verdadera transformación de mentalidades. Esta evolución no solo se refleja en los avances técnicos, sino en la capacidad del sector para adaptarse a nuevas formas de pensar y de operar.

Costa Rica se ha destacado como pionera en la región gracias a plataformas como SINPE Móvil, desarrollada por el Banco Central, que permite transferencias inmediatas entre personas sin importar la institución financiera a la que pertenezcan. Para 2024, este sistema superaba los 350 millones de transacciones anuales, con más de 2.8 millones de usuarios activos, evidenciando un crecimiento importante, incluso en zonas rurales. La democratización del acceso a servicios financieros digitales ha tenido un impacto social profundo. Datos del Estado de la Nación indican que el 78% de la población adulta costarricense utiliza al menos un canal digital

para realizar operaciones bancarias. Más significativo aún es el avance en inclusión financiera: en apenas cinco años, la proporción de personas no bancarizadas disminuyó del 28% al 12%, acercando a más ciudadanos a servicios que antes les eran inaccesibles. Este cambio radical no ocurrió por casualidad ni por inercia. Fue el resultado de una coordinación institucional sin precedentes en América Latina, donde la banca pública y privada, las autoridades regulatorias y los entes técnicos trabajaron de manera conjunta para garantizar la interoperabilidad, la seguridad y el acceso real para los usuarios.

Costa Rica ha apostado por un modelo de digitalización bancaria que va más allá de la mera eficiencia tecnológica; se ha diseñado con un propósito público claro que busca la equidad, buscando que la tecnología sea un puente para la inclusión y no una barrera adicional.

Otro dato revelador: Costa Rica ha desarrollado una de las redes de datáfonos más densas por habitante en la región, facilitando que comercios, ferias, pymes y hasta trabajadores informales puedan recibir pagos electrónicos con relativa facilidad. Este ecosistema ha sido fundamental para formalizar ingresos, mejorar la trazabilidad y reducir el uso de efectivo, incluso en comunidades con limitada infraestructura bancaria.

“Usar la banca digital no es solo cuestión de tener un teléfono. En mi comunidad, muchos tienen miedo de perder la plata por fraudes o errores, y no todos entienden bien cómo protegerse. Pero cuando uno logra hacerlo, es como abrir una ventana al mundo, una oportunidad para crecer y salir adelante. Esto no es solo tecnología, es confianza, y esa confianza cuesta ganarla.” — Ana, emprendedora rural y usuaria de banca digital

La innovación también ha brotado desde el sector fintech. En los últimos años, plataformas como Pei, Kash y Te Paga han emergido ofreciendo servicios de pagos, créditos rápidos y planificación financiera. Aunque su alcance todavía es modesto en comparación con la banca tradicional, están creando espacio para una cultura de servicios financieros personalizados, móviles y bajo demanda. Sin embargo, no todo son avances. Uno de los mayores retos sigue siendo la educación financiera digital. Muchos usuarios emplean estas plataformas, pero no siempre comprenden cómo

proteger sus datos, evitar fraudes o evaluar riesgos asociados a la banca digital.

Los datos respaldan esta realidad. El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) estima que más del 40% de los usuarios de banca digital desconocen las medidas básicas de ciberseguridad.

“Para muchos en mi barrio, la banca digital es un misterio. Algunos usan el celular para pagar, pero pocos saben qué hacer si les llega un mensaje sospechoso o un cobro extraño. La falta de información hace que el miedo gane terreno.” — Jorge, Coordinador comunitario en zona rural

Además, la mayoría de los intentos de fraude digital se originan en errores humanos, no en fallas técnicas del sistema.

Otro desafío importante es la conectividad territorial. A pesar de la alta penetración digital, las zonas rurales y costeras enfrentan

limitaciones estructurales tanto en infraestructura como en alfabetización digital. Esto dificulta que el acceso financiero sea plenamente inclusivo, afectando especialmente a adultos mayores, mujeres jefas de hogar y pequeños emprendimientos informales.

“La tecnología no debe separar, sino unir. Hoy, cada teléfono puede ser una puerta al sistema financiero, pero aún falta que todos sepan cómo entrar y usarla sin miedo.”

Laura, Emprendedora y Educadora Financiera

Aun así, el modelo costarricense destaca.

Instituciones internacionales como el Banco Mundial y la CEPAL reconocen a Costa Rica como referente regional en transformación financiera digital con equidad, junto con países como Uruguay y Chile.

Este reconocimiento no es un punto final, sino un compromiso. La banca debe dejar atrás la imagen de una torre inaccesible. Hoy, cada celular funciona como una sucursal, lo que transforma no solo la relación con el cliente, sino también el vínculo con el país entero.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Una frase que resume décadas de trabajo y una visión clara del país que se quiere construir sostiene:

Y esa afirmación tiene toda la razón. Porque detrás de cada clic en una app bancaria, de cada pago sin contacto, de cada transferencia por SINPE Móvil, hay algo más que datos: hay un acto de fe. Una confianza en que el sistema funcionará, en que el usuario será protegido, en que la institución responderá.

“El dinero mueve la economía, pero la confianza mueve la innovación.”

Esa confianza no se decreta. Se construye. Y para lograrlo, se necesita un modelo financiero que no solo sea eficiente, sino también transparente, educativo e inclusivo.

Costa Rica debe ser el país donde la transformación digital del sector financiero no sea solo un logro técnico, sino una palanca de inclusión social. Donde cada persona —sin importar edad, nivel educativo o ubicación— pueda acceder a servicios financieros de calidad, con orientación, con derechos, con herramientas para crecer.

Pienso también en una banca que invierte en educación financiera digital desde la escuela, que forma aliados en las comunidades, que protege con claridad a los más vulnerables frente al fraude, la exclusión o el sobreendeudamiento. Una banca que entiende que la inclusión no es un extra: es la esencia de su legitimidad.

Y pienso en los desafíos que vienen:

- La ciberseguridad como bien público, no solo como blindaje técnico.
- El surgimiento de nuevas monedas digitales y la regulación responsable de cripto activos.

- El equilibrio entre la automatización y el contacto humano.
- La responsabilidad social de las fintech y el riesgo de exclusión algorítmica.

Frente a eso, Costa Rica tiene una oportunidad única: demostrar que se puede construir un sistema financiero digitalmente avanzado y éticamente sólido.

Costa Rica no necesita ser el más grande ni el más poderoso. Solo necesita ser coherente con sus principios. Y si la banca se transforma desde ahí, será mucho más que un canal de servicios. Será una columna vertebral para una economía justa, dinámica y humana.

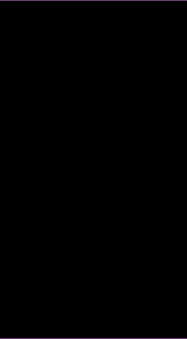
Innovar en este campo no es solo digitalizar. Es democratizar el acceso al bienestar financiero. Es hacer patria desde donde muchos no miran: desde una app, desde una decisión de diseño, desde un clic que acerca a alguien a su derecho.



Capítulo 13

Ideas que empujan el país

**El Emprendedor
Tecnológico en Costa Rica.**



‘No sabíamos qué era un pitch, ni cómo levantar capital. Pero sabíamos qué problema queríamos resolver. Y eso, aunque suene ingenuo, es donde empieza todo.’

Allan Wheelock, Ingeniero en Sistemas

Conocí a Allan Wheelock en una charla sobre innovación abierta. Llegó sin formalidades, con el aire tranquilo de quien ha aprendido a navegar por el caos. En vez de hablar de rondas de inversión o cifras de crecimiento, comenzó contando una anécdota: su primer emprendimiento falló estrepitosamente, y aun así, fue el mejor maestro que tuvo.

Emprender en tecnología, en un país como Costa Rica, no es una historia de garajes convertidos en unicornios, como dictan los mitos de Silicon Valley. Aquí, muchas veces, es una carrera de fondo en terreno quebrado: falta de inversión, trámites complejos, escasa cultura del riesgo, mercados pequeños y conservadores.

PARTE I: EL RELATO

Hay una generación que lo sigue intentando. Que ve en la tecnología no solo una oportunidad de negocio, sino una forma de cambiar las reglas del juego. Jóvenes que desarrollan soluciones para salud, agricultura, logística, educación. Personas que ven problemas locales y responden con creatividad, con código, con persistencia.

Este capítulo es su historia. Y también el de las barreras que enfrentan: el difícil acceso a capital, la desconexión entre academia y mercado, la falta de redes de apoyo robustas, la cultura del “no se puede” incrustada en tantos pasillos institucionales.

Allan me lo resumió así:

“Aquí emprender en tecnología es más que una decisión de carrera. Es un acto de rebeldía. Porque todo está diseñado para que no funcione... y uno igual insiste.”

Y esa terquedad, bien canalizada, puede convertirse en una fuerza transformadora para el país.

Pero también está el capítulo de las luces. De los espacios de incubación que florecen, de las aceleradoras que empiezan a tomar forma, de los inversores que apuestan por talento local, de un ecosistema que, aunque aún frágil, empieza a reconocerse y a crecer.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Allan Wheelock se ha convertido en una especie de guía para muchos emprendedores que empiezan sin contactos, sin capital y con más preguntas que certezas. Él lo tiene claro:

“En Costa Rica, si querés emprender en tecnología, primero tenés que tener claro que vas a ser el primero en muchas cosas. Y que te vas a caer más de una vez.”

Las cifras dan contexto a su afirmación. Según el Informe Global de Emprendimiento (GEM, Costa Rica 2023), más del 20% de los costarricenses en edad productiva ha intentado emprender. Pero solo una fracción de esos proyectos se sostiene más allá de los primeros tres años. Y cuando se trata de emprendimientos tecnológicos, la cifra cae aún más.

¿Por qué? Las razones se repiten en entrevistas, foros y estudios sectoriales:

- Acceso limitado a capital semilla y capital de riesgo.
- Ecosistema fragmentado entre academia, sector privado y Estado.
- Poca articulación de incubadoras y aceleradoras con necesidades reales del mercado.
- Cultura empresarial tradicional poco abierta al riesgo y la innovación.

Allan lo vive de cerca desde su rol como mentor en incubadoras locales. Me contó que uno de los mayores vacíos es el puente entre buenas ideas y modelos de negocio sostenibles.

“Muchos proyectos tienen potencial, pero no saben cómo monetizar, cómo escalar, cómo presentar su valor al mundo. Y ahí es donde el ecosistema debería entrar con fuerza... pero no siempre lo hace.”

El Sistema Nacional de Incubadoras y Aceleradoras impulsado por el MICITT ha buscado atender ese vacío, pero su alcance aún es limitado. Actualmente, existen unas 10 incubadoras activas en el país, y menos de la mitad tienen financiamiento sostenido o capacidad de escalamiento. También conversé con otros emprendedores de tecnología educativa, fintech y salud digital. Todos coinciden en algo: el talento existe, pero necesita estructura. Formación técnica hay, pero falta acompañamiento en estrategia, validación de mercado, propiedad intelectual, vinculación con redes internacionales.

En términos de inversión, el panorama también es mixto. El volumen de capital de riesgo (venture capital) en Costa Rica sigue siendo bajo: menos

de \$15 millones anuales, según el BID Lab, frente a cifras de cientos de millones en países como Colombia o México. Y aunque han surgido fondos como Carao Ventures o Seedstars, todavía los mecanismos de inversión están pensados para escalas mayores o para proyectos que ya tienen tracción en mercados externos.

“No se trata solo de plata”, aclara Allan.

“Se trata de entender que la innovación es un proceso. Que el país necesita confiar en sus ideas tanto como confía en sus exportaciones agrícolas.”

Pese a las dificultades, hay señales de avance. El INA, la UCR y TEC han desarrollado programas de formación para emprendedores digitales. Startups como Yembo, CargaYa, GoPato y Plasma Innova han logrado reconocimiento regional. Y se han creado comunidades como StartUp Grind, Latitud CR, y hackatones multisectoriales que empiezan a conectar talentos dispersos. Pero todos, desde Allan hasta los más jóvenes, repiten lo mismo: falta una cultura nacional que legitime el

riesgo, el ensayo, el error. Y tal vez ahí está el verdadero cambio pendiente.

Porque, como dice Allan con una media sonrisa:

“Emprender en Costa Rica sigue siendo un acto de fe. Pero también puede ser un acto de país.”

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Cuando pienso en los emprendedores tecnológicos costarricenses, no pienso en cifras de inversión ni en apps virales.

Pienso en rostros concretos. En jóvenes que programan desde un café de barrio. En mujeres que lanzan plataformas sin tener aún internet estable

en sus casas. En personas que, a falta de capital, invierten lo único que tienen: su tiempo, su energía, su creencia terca en una idea.

Y esa fe —esa convicción de que es posible construir algo distinto desde aquí— merece un ecosistema que la respalde. No solo con dinero, sino con confianza, con redes, con tiempo, con escucha. Por eso, este no es solo un llamado al sector privado o al Estado. Es un llamado a la cultura. A dejar de ver el error como señal de debilidad. A dejar de pensar que solo vale lo seguro, lo probado, lo exportable.

Reconocer que innovar también es atreverse a incomodar.

Quiero un país donde los emprendedores tengan acceso sencillo a capital semilla. Donde existan fondos públicos-privados con reglas claras y visión de impacto. Donde las incubadoras trabajen de la mano con las universidades, las municipalidades y las comunidades.

Un país donde los trámites no ahoguen las ideas. Donde fallar no sea un estigma, sino una etapa del camino. Y más allá de la estructura, imagino una narrativa nacional que celebre a quienes se arriesgan a crear. Que entienda que el emprendimiento no es un lujo, sino una forma de desarrollo. Que sepa que cada startup que nace es un intento de responder, desde lo local, a desafíos que son globales.

Lo que necesita Costa Rica en este momento es creer en su gente emprendedora con la misma fuerza con la que ha creído en su democracia, su paz y su educación. En este siglo, el emprendimiento tecnológico no es solo innovación económica. Es soberanía creativa. Y cada vez que un costarricense se atreve a construir algo nuevo desde cero, está diciendo sin palabras:

Allan Wheelock me lo dijo una tarde, sin rodeos:

“Si no cambiamos la forma en que el país trata a sus emprendedores, vamos a seguir exportando talento y frustración.”

La frase me golpeó. Porque más allá de los discursos sobre “pura vida digital” o “Costa Rica innovadora”, la realidad de quienes emprenden sigue marcada por el esfuerzo solitario, el miedo al fracaso público, la escasez de apoyo real.

“Este país también puede imaginar su propio futuro.”



Capítulo 14

De Modelo Local a Aliado Regional

**Un Puente Digital
para Centroamérica.**



*“Costa Rica es un país pequeño, sí.
Pero en temas digitales, ya tiene
estructura, experiencia y reputación
para jugar en ligas mayores.”*

Rafael Monge, Director del Centro Nacional de Alta Tecnología (CeNAT)

Era un martes por la mañana, y estaba en una videollamada con un grupo de emprendedores centroamericanos. Había personas conectadas desde Guatemala, El Salvador, Honduras, y Nicaragua. Uno de ellos, un joven salvadoreño, preguntó con genuina curiosidad:

—¿Qué están haciendo ustedes en Costa Rica para que allá funcione el SINPE? Acá eso sería un sueño...

La pregunta me sacudió. Porque a veces, desde dentro, no nos damos cuenta de lo que hemos logrado. De que en un rincón de Centroamérica, un país pequeño, sin ejército, con todos sus problemas, ha conseguido construir una infraestructura digital robusta, conectiva y confiable, que otros observan con admiración y algo de envidia.

Fue estrategia. Fue inversión. Fue visión de largo plazo.

PARTE I: EL RELATO

Este capítulo parte de esa conciencia: Costa Rica no solo ha digitalizado procesos internos.

Ha creado un modelo replicable. Un sistema financiero interoperable, una institucionalidad técnica respetada, regulaciones que equilibran innovación con seguridad, plataformas públicas en evolución constante... Todo eso constituye un capital invaluable que puede convertirse en un bien exportable: conocimiento aplicado, inspirado por esfuerzos como la expansión del SINPE regionalmente, las políticas del MICITT, y los acuerdos de cooperación digital con países vecinos.

¿Y si Costa Rica dejara de verse como consumidor de tecnología, y se asumiera como proveedor de soluciones para su región?

Ser un hub digital regional no significa competir con los gigantes. Significa conectar, compartir, liderar con humildad. Significa abrir las puertas a la región, no solo como destino turístico, sino como centro de referencia en ciberseguridad, educación digital, plataformas públicas, fintech, y gobernanza tecnológica.

La oportunidad está ahí. Pero hace falta contarla, creérsela y construirla.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Según el Índice de Desarrollo de Gobierno Digital 2022 de la ONU, Costa Rica ocupa el primer lugar en Centroamérica y el

segundo en América Latina, después de Uruguay. El país ha avanzado en interoperabilidad institucional, banca digital, gestión de datos y servicios electrónicos para la ciudadanía.

El Sistema Nacional de Pagos Electrónicos (SINPE) es uno de los ejemplos más citados. Desarrollado por el Banco Central, ha logrado interoperabilidad total entre entidades bancarias públicas y privadas,

con más de 3 millones de usuarios activos en SINPE Móvil y más de 350 millones de transacciones anuales.

Este sistema ha sido estudiado por autoridades financieras de Guatemala, Panamá, Honduras y República Dominicana, y ya se han iniciado conversaciones sobre su eventual regionalización o adaptación.

Desde el MICITT, las políticas de ciberseguridad, inteligencia artificial y transformación digital también se están alineando con estándares OCDE, lo que posiciona a Costa Rica como un país confiable en materia regulatoria y de gobernanza digital.

Además, la Estrategia Nacional de Ciberseguridad y la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, ambas lanzadas recientemente, han sido reconocidas por organismos multilaterales como la OEA y el BID como modelos replicables en otros países del istmo.

En palabras de Adolfo Cruz, especialista en seguridad digital:

Desde el sector académico, instituciones como el TEC y la UCR han desarrollado capacidades en blockchain, big data, inteligencia artificial aplicada y formación en ética digital. Y muchas de estas capacidades se han puesto al servicio de países vecinos a través de programas de cooperación, pasantías y asesorías técnicas.

“Costa Rica tiene una ventaja que pocos tienen: ha sabido construir confianza. Y eso, en temas digitales, es más valioso que cualquier inversión millonaria.”

A esto se suma una creciente red de empresas tecnológicas nacionales —de software, fintech, agrotech, salud digital— que ya exportan sus soluciones a Centroamérica. Aunque aún son pequeñas en tamaño, poseen altísima capacidad de adaptación, un conocimiento profundo del entorno regional y, sobre todo, un propósito claro: resolver problemas reales con herramientas digitales viables.

No obstante, varios entrevistados coinciden en que el gran reto no es técnico. Es geopolítico, institucional y narrativo.

Costa Rica necesita articular una propuesta clara: no solo “*tenemos tecnología*”, sino “*podemos ser socios regionales para el desarrollo digital.*”

Como apuntó Alicia Avendaño:

“El país no puede seguir operando como una isla digital. Tenemos una responsabilidad con la región, especialmente si ya sabemos hacer las cosas bien.”

Y esa responsabilidad —bien gestionada— puede convertirse en oportunidad. En una diplomacia digital proactiva, basada en compartir conocimiento, buenas prácticas, y capacidades técnicas con países hermanos que enfrentan brechas más profundas, pero comparten los mismos desafíos del siglo XXI.

Recuerdo una frase que escuché en una reunión regional sobre transformación digital:

“La tecnología puede unir más que cualquier acuerdo político, si sabemos compartirla con propósito.”

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Esa frase me volvió a la mente mientras escribía este capítulo. Porque Costa Rica, sin grandes ejércitos ni poder económico, tiene en sus manos una nueva forma de integración regional: desde la conectividad, desde la educación digital, desde la confianza tecnológica.

Sería un país que se proyecta no solo como modelo para sí mismo, sino como plataforma solidaria para Centroamérica. Un país que ofrece sus logros digitales no como trofeos, sino como herramientas comunes. Una Costa Rica que entiende que en una región fragmentada por la

desigualdad, compartir conocimiento puede ser la forma más noble y poderosa de cooperar.

Ese camino exige voluntad política, inversión estratégica y coordinación institucional. Pero también requiere un cambio de mentalidad: dejar de vernos como pequeños, y empezar a vernos como relevantes. Dejar de exportar solo servicios, y empezar a exportar sistemas, metodologías, capacidades.

Que Costa Rica lidere una agenda regional de interoperabilidad bancaria, que comparta su modelo de gobierno digital con países vecinos, que ofrezca formación especializada en ciberseguridad, en IA, en ética digital. Un país que convierte su experiencia en políticas públicas en un bien compartido, y que cultiva una diplomacia digital basada en la colaboración, no en la competencia.

En un mundo donde la tecnología suele dividir, Costa Rica puede elegir un camino distinto: hacer de lo digital un puente, no una frontera. Y en ese puente, conectar sueños, soluciones y futuros posibles. No por grande. No por rico. Sino por coherente, confiable y profundamente humano.

Lo dijo con claridad Jaime Chanaga, experto en gestión tecnológica regional:

“El hub digital no se impone. Se construye. Y Costa Rica tiene la legitimidad para proponerlo, siempre que lo haga desde la escucha y con humildad.”

Ese liderazgo ético —basado en logros reales, no en discursos vacíos— es quizá una de las contribuciones más poderosas que el país puede hacerle a Centroamérica en esta era incierta.



Capítulo 15

Una Brújula Digital

**La Tecnología
como Proyecto de Nación.**



“Costa Rica puede liderar desde su tamaño, desde su ética, desde su talento.”

Jorge Woodbrdige González, Economista

Han pasado meses desde la primera entrevista, desde la primera conversación que me hizo plantearme esta pregunta:

¿Y si la tecnología no fuera solo un sector, sino una visión de país?

Lo pensé por primera vez mientras escuchaba a José María Gutiérrez hablar de antivenenos como herramienta de cooperación internacional. Luego volvió cuando Allan Wheelock, con su tono calmo pero firme, explicó que emprender aquí no era una estrategia de negocios, sino un acto de fe.

Volvió en cada entrevista. En cada historia. En cada cifra.

Y hoy, al llegar a este punto del libro, ya no me queda duda: la tecnología es una decisión política, cultural y ética.

Es mucho más que conectividad. Más que apps o plataformas. Es la forma en que un país decide enfrentar sus retos. Es cómo forma a su gente. Es cómo distribuye el poder. Es cómo imagina su lugar en el mundo.

PARTE I: EL RELATO

Costa Rica ha logrado avances enormes. Ha creado plataformas robustas, ha formado talento, ha establecido marcos regulatorios admirables. Pero aún no ha hecho el salto más profundo: asumir que la tecnología debe ser parte del proyecto nacional.

Un proyecto donde lo digital no sea un accesorio, sino el tejido que conecta la educación, la salud, la justicia, la productividad, el ambiente, la cultura. Un proyecto donde cada decisión pública se pregunte: ¿esto prepara a nuestro país para el siglo XXI?

Y eso —ese salto— no se da solo con inversión. Se da con narrativa, con liderazgo, con voluntad colectiva.

He escuchado decenas de voces a lo largo de este viaje. Voces que sueñan con un país más justo, más ágil, más inclusivo. Gente que innova desde los márgenes, que forma talento sin reflectores, que conecta territorios, que crea sin pedir permiso.

Y ahora me toca devolver ese eco. Organizarlo. Proponerlo. Porque no se trata solo de contar lo que ya se ha hecho. Se trata de imaginar lo que aún podemos construir.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

Cuando le pregunté a Alicia Avendaño qué necesitaba Costa Rica para convertirse en una sociedad digital justa, no habló primero de infraestructura ni de presupuesto. Dijo algo más profundo:

*“Necesitamos visión.
Un sueño compartido.
Porque sin eso, la
tecnología se vuelve
parche, no proyecto.”*

Esa frase resume la tensión que atraviesa todo este libro: Costa Rica ha avanzado, pero no ha consolidado aún una visión tecnológica como política de Estado de largo plazo.

Y sin embargo, los elementos están ahí.

La Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022–2027, el Plan Nacional de Desarrollo Digital, la Estrategia Nacional de Ciberseguridad, e incluso el borrador de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial conforman un cuerpo técnico serio, articulado y lleno de potencial. Todos ellos coinciden en objetivos clave:

- Transformar la educación para preparar talento digital.
- Fomentar el emprendimiento innovador y el acceso al capital.
- Fortalecer la gobernanza de datos y la ciberseguridad.
- Digitalizar servicios públicos con enfoque centrado en la ciudadanía.
- Garantizar inclusión tecnológica territorial y para grupos vulnerables.

Pero algo falta: un hilo conductor, una narrativa país que le dé sentido profundo a estos esfuerzos. Como lo dijo Rafael Azofeifa, al reflexionar sobre la desconexión entre política pública y resultados visibles: *“Tenemos demasiadas buenas intenciones que no se encuentran entre sí. Nos hace falta una brújula.”*

Lo que aún no termina de cuajar es una visión integradora, sostenida más allá de los gobiernos, capaz de sumar al sector privado, las universidades, la sociedad civil, y especialmente a los territorios.

Y los datos lo confirman. Según el Estado de la Nación, el país ha logrado digitalizar más del

70% de los servicios públicos, pero sólo un 52% de las personas los usa regularmente. ¿Por qué? Por falta de confianza, alfabetización digital, o barreras de acceso.

Del mismo modo, el índice de innovación global (WIPO, 2023) coloca a Costa Rica en una buena posición para su tamaño, pero estancado en los últimos años. El país invierte apenas el 0.4% del PIB en I+D, cuando el promedio de la OCDE ronda el 2.7%. Las universidades generan conocimiento, pero la vinculación con el sector productivo sigue siendo

débil. Y aunque hay avances en tecnologías emergentes, aún falta un marco legal ágil para regular y promover áreas como la inteligencia artificial, la nube soberana o el uso ético de datos.

Desde la experiencia de Allan Wheelock, el problema también es narrativo:

Y es que el verdadero proyecto de nación no está solo en las apps o plataformas. Está en cómo se diseña el país con la tecnología como eje de equidad, productividad y democracia.

Por eso, este capítulo —y este libro— no proponen una receta técnica. Proponen una voluntad colectiva. Una visión en la que la innovación no es privilegio, sino derecho. En la que lo digital no es marketing, sino infraestructura para el bienestar.

Como dijo José María Gutiérrez, en una frase que condensa la esencia de todo este recorrido:

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

Cuando terminé la última entrevista, me quedé en silencio. Releí las notas, repasé las grabaciones, volví a las cifras. Lo que se abría ante mí no era un conjunto de opiniones sueltas, sino una constelación de visiones. Distintas, sí, pero apuntando todas

“Aquí seguimos viendo la tecnología como algo ‘del futuro’, cuando ya es parte del presente. Hay que dejar de hablar de modernización, y empezar a hablar de transformación.”

“Un país sin ejército apostó por la educación. Ahora toca apostar por el conocimiento aplicado. Por una tecnología que nos permita ser más justos, no solo más modernos.”

hacia un mismo horizonte: una Costa Rica que se reconozca a sí misma como país de talento, innovación y ética digital.

Quiero un país donde el acceso a internet sea tan básico como el acceso al agua. Una Costa Rica donde cada estudiante tenga herramientas digitales reales, pero también acompañamiento humano. Un territorio donde cada emprendimiento tenga redes de apoyo, y cada adulto mayor, una ruta clara para no quedarse atrás.

Un país donde lo digital no reemplace lo humano, sino que lo potencie con justicia.

Imagino un Estado que planifica sus políticas públicas como si la transformación digital fuera un derecho, no un lujo. Donde los datos públicos estén abiertos, protegidos y al servicio del bien común. Donde el talento costarricense no tenga que migrar para innovar. Donde la ciencia y la tecnología sean reconocidas como pilares de soberanía y bienestar.

Imagino una alianza profunda entre el sector público, el privado, las universidades, la sociedad civil y las comunidades. No una alianza de discursos, sino de proyectos, de presupuestos, de corresponsabilidad.

Y más que nada, visualizo una narrativa nueva. Una en la que la innovación no sea propiedad de unos pocos, ni quede atrapada en edificios de vidrio.

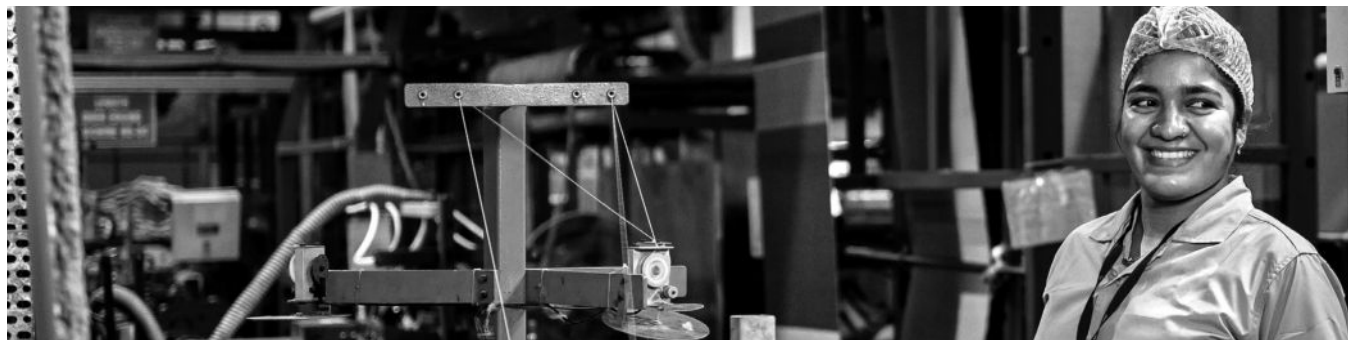
Para lograrlo, no basta con seguir “modernizando”. Hay que transformar. Hay que creer. Y hay que hacerlo con valentía.

Porque como tantas voces de este libro repiten —cada una desde su trinchera— la tecnología no es un fin en sí mismo. Es una herramienta para el país que queremos ser.

Y si tenemos el valor de imaginar ese país, también podemos tener el coraje de construirlo. No por moda. No por presión externa. Sino por convicción profunda.

La tecnología, en Costa Rica, puede ser el idioma del futuro, pero solo si logramos que también hable de equidad, de sostenibilidad, de democracia, de humanidad.

Entonces sí: será un verdadero proyecto de nación.



Capítulo 16

Innovación 100% Tica

**Cuando el Talento
Local Diseña el Futuro.**



“La innovación tica existe. Solo necesita espacio para florecer.”

**Alejandro Cruz, ex Ministro de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
(MICITT) de Costa Rica**

Durante años, he escuchado una frase repetida con resignación: “Aquí no se puede hacer eso.” Ya sea por tamaño, presupuesto o escala de mercado, muchos asumen que Costa Rica no tiene lo necesario para crear soluciones tecnológicas propias. Que lo nuestro es adaptar lo de afuera. Comprarlos, tropicalizarlos, integrarlos.

Pero esa idea empieza a hacer agua cuando uno conoce proyectos como los de Carlos Melegati, Marcelo Jenkins o Alejandro Cruz. Porque ellos no esperaron que viniera la solución de afuera. La diseñaron aquí. Con talento local, con conocimiento propio, con identidad costarricense.

PARTE I: EL RELATO

logró desarrollar una plataforma de pagos digitales capaz de competir con soluciones globales, pensada desde cero para el entorno financiero nacional.

“No queríamos importar una caja negra. Queríamos entender cada línea de código. Porque solo así podés asegurar soberanía tecnológica”, me dijo.

Marcelo Jenkins, académico y ex ministro de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT) de Costa Rica, ha sido una figura clave en la formación de generaciones de profesionales en ciencias de la computación. Lo escuché hablar con pasión sobre proyectos de inteligencia artificial, realidad aumentada y software educativo, todos concebidos, desarrollados y aplicados localmente.

“Tenemos cerebros de exportación. Lo que falta es creérsela como país.”

Carlos Melegati, por ejemplo, me contó con serenidad —pero con un brillo en los ojos— cómo su equipo

Este capítulo es una defensa —y una celebración— de esas historias. De ese talento que no espera permisos. De esa tecnología con acento costarricense, que nace de nuestra gente y responde a nuestras realidades.

Porque no se trata de aislarnos del mundo. Se trata de construir desde

lo propio, con capacidad de compartir, adaptar y escalar. Y porque cada vez que una solución nace aquí, sin depender del software extranjero, sin traducir lo ajeno, se fortalece algo más que el ecosistema tecnológico: se fortalece nuestra soberanía.

Cuando Carlos Melegati habla de desarrollo local, no lo hace desde la nostalgia ni desde el nacionalismo vacío. Lo dice con fundamentos.

Fue parte del equipo que, desde el Banco Central, impulsó el desarrollo del Sistema Nacional de Pagos Electrónicos (SINPE), una de las plataformas más robustas e interoperables de América Latina.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

“Costa Rica no compró un software listo. Lo construyó desde cero. Con visión, con talento propio, y con criterios pensados para nuestras instituciones, no para una caja importada que nadie puede auditar”, me explicó.

Y no se trata de una excepción. La arquitectura de SINPE, desde sus protocolos de seguridad hasta sus interfaces de usuario, fue diseñada por equipos técnicos costarricenses, con altos estándares de confiabilidad y usabilidad, lo que permitió integrar banca pública, privada, cooperativas y fintechs en una sola red.

En paralelo, Marcelo Jenkins, desde su rol como académico en la Universidad de Costa Rica y como ministro de Ciencia y Tecnología (2014-2018), promovió múltiples iniciativas para desarrollar software educativo, plataformas de administración pública e incluso inteligencia artificial aplicada, todo desde centros de investigación nacionales como el PRIS-Lab y el ECCI.

Uno de sus proyectos emblemáticos fue el sistema de asistencia virtual para estudiantes con discapacidad auditiva y visual, basado en tecnologías accesibles y con un diseño adaptado al contexto nacional.

Por su parte, Alejandro Cruz, durante su gestión como ministro de Ciencia y Tecnología (2011–2014), apostó por un enfoque articulado de ciencia, tecnología e innovación. Bajo su liderazgo, se lanzó una estrategia de innovación pública que fomentaba el desarrollo local de plataformas tecnológicas para gestión municipal, trámites estatales y educación en línea.

“La clave era dejar de depender de licencias extranjeras y construir soluciones desde el conocimiento que ya teníamos en las universidades, porque cada dólar invertido en talento nacional es doblemente rentable: genera soluciones y forma capacidades.”

“Creíamos —y aún creo— que el Estado debe ser un cliente sofisticado del conocimiento nacional. Si no lo impulsa el sector público, ¿Quién lo va a hacer?”

Los tres coinciden en una verdad simple, pero poderosa: Costa Rica tiene el talento. Lo que necesita es decisión. Decisión para invertir en propiedad intelectual local. Decisión para apoyar a sus centros de investigación como socios estratégicos del desarrollo. Y decisión para hacer del desarrollo tecnológico propio una política de soberanía digital.

Los datos respaldan esta apuesta. Según la Encuesta Nacional de

Actividades de Ciencia y Tecnología, más del 60% del software utilizado por instituciones públicas en Costa Rica proviene del extranjero. Esto implica millones de colones al año en licencias, dependencia técnica y vulnerabilidad estructural.

Y mientras tanto, decenas de equipos de investigación en universidades públicas, centros de innovación y empresas emergentes desarrollan plataformas que podrían resolver esos mismos desafíos... si se les diera la oportunidad.

“No estamos en desventaja. Estamos desatendidos”, me dijo Melegati. Y esa frase, sencilla y clara, resume un problema que es más de visión que de capacidad.

Costa Rica tiene casos de éxito que se sostienen por su calidad, no por caridad. Y este capítulo existe para recordarlo: la innovación 100% tica es viable, escalable y necesaria.

¿Qué pasaría si, en lugar de importar soluciones genéricas, Costa Rica prioriza la creación de conocimiento propio para resolver sus desafíos más urgentes? ¿Qué ocurriría si el Estado decidiera convertirse en el mayor cliente del talento nacional? ¿Y si la educación

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

técnica, la investigación pública y el emprendimiento digital formaran parte de una sola cadena de valor que alimente la innovación local?

Esas preguntas ya no son utopías. Son rutas posibles, trazadas por las voces que han construido soluciones desde adentro. Carlos Melegati, Marcelo Jenkins y Alejandro Cruz no hablan desde el deseo. Hablan desde la experiencia. Han estado ahí. Han visto que sí se puede. Y al escucharlos, me quedó clara una cosa:

La soberanía digital no se defiende solo con leyes, se construye con código propio. Cada vez que importamos una solución cerrada, pagamos dos veces: una por la licencia y otra por la dependencia. Cada vez que subestimamos nuestras universidades, renunciamos a un laboratorio de talento inagotable. Y cada vez que un joven con una idea brillante no encuentra apoyo, perdemos una oportunidad de futuro.

Pienso en una Costa Rica que decide apostar por lo suyo. No desde el proteccionismo, sino desde la visión. Una Costa Rica que reconoce que la innovación no es solo cuestión de eficiencia, sino también de identidad y autonomía.

Seamos ese país donde las plataformas de salud, educación, finanzas públicas, ciberseguridad y justicia están diseñadas aquí, por gente que entiende el contexto, que habla el idioma, que conoce las realidades sociales, legales y culturales.

Un país que valora su conocimiento como un activo estratégico. Que paga por software nacional como paga por obra pública: porque es inversión en estructura, empleo y futuro.

Un país que entiende que la inteligencia colectiva no está en los manuales de afuera, sino en los equipos que se forman dentro.

Como dijo Alejandro Cruz con firmeza:

*“No podemos
seguir diciendo
que apostamos por
la innovación si
seguimos contratando
soluciones importadas
para resolver
problemas que
entendemos mejor que
nadie.”*

Esa es la clave: entendemos nuestros problemas. Y por tanto, podemos construir nuestras soluciones.

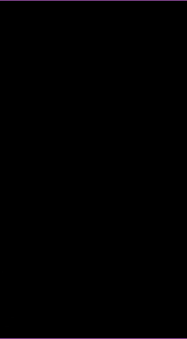
Si Costa Rica quiere liderar, debe hacerlo desde lo propio. Desde lo que sabe. Desde lo que puede crear. Porque al final, la innovación 100% tica no es un gesto de orgullo vacío. Es una decisión del país. Una manera de decir, con hechos, que el conocimiento también es parte de nuestra independencia.



Capítulo 17

Conectividad

**Derecho Humano
y Palanca del Desarrollo.**



“No podemos hablar de igualdad si no hay conectividad. No importa cuántas escuelas tengamos si esas escuelas no están en línea.”

Pedro Pablo Quirós, Ex Presidente del ICE

La primera vez que viajé a una comunidad en Guanacaste para conversar sobre inclusión digital, me encontré con una imagen que aún me acompaña: un grupo de estudiantes conectados al Wi-Fi del EBAIS porque no tenían internet en sus casas. Con los uniformes sudados, sentados en la acera, navegaban lo justo para descargar tareas, enviar trabajos o repasar alguna materia. Ninguno se quejaba. Ninguno pedía. Solo se adaptaban.

Ese día entendí que la brecha digital en Costa Rica no es un problema técnico. Es una barrera estructural. Es una forma de exclusión silenciosa.

“La conectividad ya no es un servicio. Es un derecho. Como la salud, como el agua, como la educación.”

Juan Félix Villalobos,
Especialista en Ciencia de Datos

PARTE I: EL RELATO

Este capítulo es un viaje por ese derecho. Por su ausencia, por sus promesas, por su potencial. Porque detrás de cada zona sin cobertura hay historias de desconexión que se traducen en pobreza, abandono, rezago educativo, aislamiento productivo. Y porque cada vez que una comunidad accede a internet de calidad, se abren puertas: para aprender, para emprender, para participar.

Hoy más que nunca, conectividad es desarrollo. Y por eso, no puede estar sujeta al mercado, ni depender de la buena voluntad de una empresa. Tiene que ser parte del proyecto de país.

PARTE II: LAS VOCES Y LOS DATOS

En Costa Rica, hablar de conectividad es hablar de desigualdad. Pero también es hablar de potencial.

Según datos del Micitt (2023), más del 95% de la población urbana tiene acceso a internet fijo o móvil. Pero en zonas rurales, la cifra cae a menos del 70%, y en territorios indígenas y comunidades costeras, el acceso confiable puede ser inferior al 40%.

Pedro Pablo Quirós, ex presidente ejecutivo del ICE, fue enfático en su diagnóstico: *“La infraestructura existe. Lo que falta es voluntad política para convertirla en herramienta de equidad. No podemos esperar que el mercado lo resuelva solo.”*

Eso no solo significa menos velocidad. Significa menos oportunidades, menos educación, menos voz.

Durante su gestión, impulsó el fortalecimiento de redes de fibra óptica y la ampliación de cobertura móvil en regiones antes invisibles para los grandes operadores.

Recordó con claridad cómo, en algunas zonas de Limón y la Zona Norte, la llegada de conectividad cambió el comportamiento de toda una comunidad: aparecieron emprendimientos digitales, centros educativos mejor conectados, y mayor participación en procesos institucionales.

La propuesta no es nueva. Organismos como la ONU, la CEPAL y la UNESCO han instado a los países a garantizar conectividad universal como base para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Y algunos países, como Finlandia o España, ya han definido el acceso a internet como un derecho protegido por ley.

“La conectividad no es un lujo tecnológico. Es el punto de partida para todo lo demás.”

Juan Félix Villalobos, desde su experiencia como científico de datos, insistió en la necesidad de definir el internet como un derecho humano en la legislación costarricense. *“No es un capricho. Es garantizar que nadie quede excluido de lo que hoy define la economía, la educación y la ciudadanía.”*

Costa Rica, sin embargo, aún mantiene una política fragmentada, basada en proyectos focalizados y con baja articulación interinstitucional. El FONATEL, fondo creado para llevar servicios de telecomunicaciones a zonas desatendidas, ha tenido impactos positivos, pero con ejecuciones desiguales y subejecución presupuestaria recurrente.

De los más de \$400 mil millones disponibles entre 2009 y 2022, una parte importante no se utilizó por falta de alineamiento entre los actores responsables. Y mientras tanto, miles de estudiantes siguieron haciendo tareas desde las aceras, en silencio.

Villalobos enfatizó:

“La infraestructura no puede dormir en cuentas bancarias. Tiene que estar en los hogares, en las escuelas, en los centros de salud.”

Y esa urgencia no es técnica, es política. Cerrar la brecha digital no depende solo de antenas. Depende de decisiones. De asumir que la conectividad es la puerta de entrada al resto de los derechos. Cuando un niño no puede conectarse, no solo pierde clases. Pierde voz. Pierde el presente. Pierde su futuro.

PARTE III: LA VISIÓN Y EL LLAMADO A LA ACCIÓN

No es exagerado decir que la conectividad es la nueva electricidad del siglo XXI. Es la base sobre la que se construyen la educación, el comercio, la participación ciudadana y la innovación. Y, sin embargo, aún la tratamos como si fuera un privilegio opcional, sujeto a cobertura de mercado y proyectos piloto.

Luchemos por un país donde el acceso a internet no dependa del código postal, ni del saldo en la cuenta bancaria, ni de si hay “retorno de inversión” para una empresa.

Un país que diga, con claridad, que la conectividad es un derecho de ciudadanía. Que lo incluya en su Constitución, lo regule con visión social, y lo implemente con sentido de urgencia.

FONATEL podría funcionar con eficiencia y propósito. A las empresas operadoras como aliadas del bienestar, no solo del lucro. A las instituciones públicas conectadas entre sí, y a las escuelas rurales compitiendo con las urbanas en igualdad de condiciones gracias a una infraestructura digital sólida.

Pedro Pablo Quirós lo dijo sin adornos:

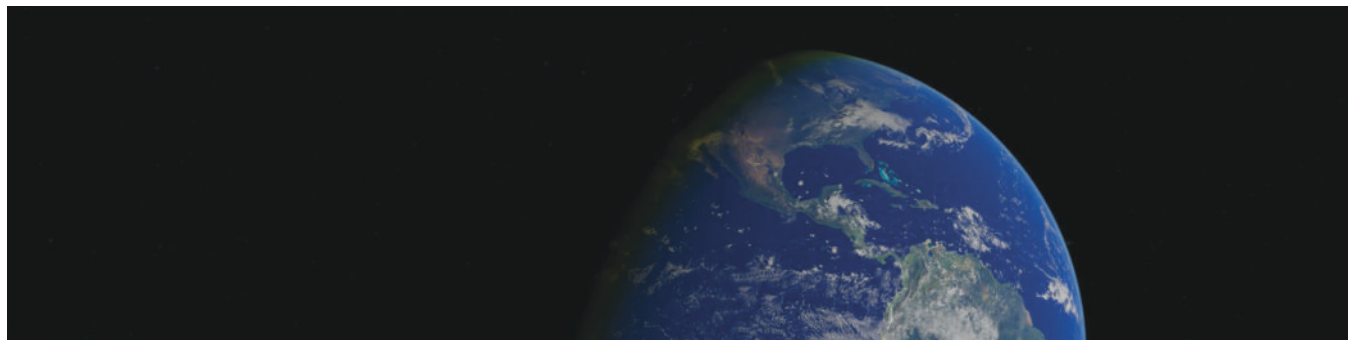
“Tenemos todo para hacerlo. Solo falta que el país decida que esto es prioritario. No como discurso, sino como acto de justicia.”

Juan Félix Villalobos, por su parte, insiste en que la verdadera transformación está en cómo entendemos la conectividad: *“No es solo subir la velocidad. Es bajar la desigualdad.”*

Y ahí está el corazón del asunto. Este no es un problema técnico: es un reto ético, político y social. Porque cada persona que queda fuera de la red queda también fuera del sistema. Y porque si la innovación no llega a todos los territorios, no es innovación: es exclusión maquillada.

Este es un llamado a la acción. A ver la conectividad como inversión, no como gasto. A crear una política nacional que integre lo educativo, lo productivo, lo social y lo ambiental en torno a la infraestructura digital. A asegurar que cada estudiante, cada emprendedor, cada agricultor, cada comunidad indígena, cada adulto mayor, tenga acceso garantizado y digno a la red.

Porque cuando un país conecta a su gente, no solo mejora sus cifras, expande su democracia, multiplica su talento y honra su promesa de equidad.



Conclusión

Juntos Desde Ahora

**El País
que se Atreve a Imaginar.**



*“Innovar es creer que el futuro
puede ser justo.
aunque hoy no lo sea.”*

Jorge Woodbridge González, Economista

En tiempos de incertidumbre, cuando el ruido del presente a menudo ahoga las posibilidades del mañana, mirar hacia la tecnología y la innovación no es un ejercicio técnico: es un acto de fe. Fe en que un país pequeño puede tener ideas grandes. Fe en que la transformación no empieza en las máquinas, sino en las personas que se atreven a usarlas con propósito. Este cierre no es una conclusión, sino una apertura: la invitación final a imaginar, desde Costa Rica, un futuro que no repita lo conocido, sino que se atreva a crear lo necesario.

Este libro nació como una serie de entrevistas. Como un intento de entender cómo la innovación y la tecnología están transformando Costa Rica. Pero con cada conversación, con cada dato, con cada historia, me fui dando cuenta de algo más profundo: estamos ante un país que se está rediseñando desde dentro. Y ese proceso no es técnico. Es profundamente humano.

Escuché a científicas que salvan vidas desde el conocimiento. A líderes bancarios que ven en la digitalización una vía para la equidad. A jóvenes emprendedores que, sin capital ni permiso, decidieron crear desde el margen. A visionarios que, desde lo público y lo privado, imaginan un país que ya no le teme al siglo XXI, sino que lo abraza. Y todos, en medio de sus diferencias, comparten algo: la convicción de que Costa Rica puede ser mejor si se atreve a innovar con propósito.

Este no es un libro de recetas. Es un mapa de voces. Un retrato colectivo. Y, sobre todo, una invitación. Una invitación a dejar de ver la tecnología como amenaza o moda, y empezar a verla como herramienta para la inclusión, la sostenibilidad y la justicia.

Una invitación a construir políticas públicas que trascienden los ciclos electorales, a formar talento con conciencia crítica, a invertir en ciencia sin pedir disculpas. A confiar en nuestro potencial no por arrogancia, sino por responsabilidad.

Porque si algo quedó claro en estas páginas es que la tecnología ya no es opcional. Lo que sí es opcional es cómo la usamos.

¿Será una herramienta para reproducir las brechas? ¿O será una palanca para reducirlas? ¿Será un privilegio de pocos? ¿O un derecho garantizado para todos? ¿Será un disfraz moderno? ¿O una expresión profunda de quiénes queremos ser como sociedad?

La respuesta está en nosotros. En nuestras decisiones, en nuestras prioridades, en nuestras narrativas. Costa Rica ha sido valiente antes. Apostó por la paz, por la educación, por la democracia. Hoy, el nuevo reto —urgente, complejo, posible— es apostar por la innovación como proyecto ético y estratégico de país.

No por estar de moda. Sino por algo más importante:
El futuro también nos pertenece y depende de lo queelijamos imaginar...
y construir, juntos, desde ahora.

*“El verdadero cambio
comienza cuando dejamos de aceptar
el mundo tal como es.”*



Reto Innovación y Tecnología Siglo 21

Por: Jorge Woodbridge González

COSTA RICA:
**RETO
SIGLO
21**



Costa Rica enfrenta el reto urgente de acelerar su transformación tecnológica e innovadora para no quedarse atrás en un mundo en constante cambio. Reto Innovación y Tecnología Siglo 21, tomo de la colección Reto Siglo 21, reúne más de treinta voces del ámbito profesional, técnico y empresarial para ofrecer una mirada crítica y soluciones concretas. Lejos del optimismo ingenuo, propone la innovación como motor ético e inclusivo para construir un país más justo, competitivo y preparado para los desafíos del siglo XXI.

Quienes deseen conocer a los participantes y escuchar esas conversaciones pueden visitar el sitio web www.retosiglo21.org donde también se brinda información sobre esta importante iniciativa de ciudadanos comprometidos con la libertad, la democracia y el desarrollo humano integral.

J O R G E W O O D B R I D G E G O N Z Á L E Z

Ingeniero químico por la Universidad de Costa Rica, con estudios en Incae Business School y Ipade. Fue director del ICT, viceministro de Economía (2006-2008) y ministro de Competitividad (2008-2010). Es asesor financiero, fundador del Banco de Fomento Agrícola y profesor en la UCR. Ha dirigido diversas empresas y asociaciones, y es autor de varios libros sobre economía y sociedad.

