

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/352384826>

# EDUCACIÓN, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN PARA EL BIENESTAR

Book · June 2021

CITATIONS

0

READS

170

1 author:



[Keilor Rojas-Jimenez](#)

University of Costa Rica

74 PUBLICATIONS 1,600 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Project

Biodiversity in Costa Rican Ecosystems [View project](#)

Project

Biodiversity and Ecology of Aquatic Fungi and Oomycetes [View project](#)

# EDUCACIÓN, CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN PARA EL BIENESTAR



KEILOR ROJAS JIMÉNEZ

EDUCACIÓN,  
CONOCIMIENTO E  
INNOVACIÓN PARA EL  
BIENESTAR

KEILOR ROJAS JIMÉNEZ

Copyright © 2021 Keilor Rojas Jiménez

Todos los derechos reservados

ISBN: 9798507270446

## DEDICATORIA

A María y Elena, principal motivo de mi bienestar.



# CONTENIDO

1 ABSORTOS EN EL CORRE-CORRE	1
2 LIDERAZGO EN LA ERA DEL CONOCIMIENTO	3
3 INNOVACIÓN EN LA SOCIEDAD	5
4 EDUCACIÓN, EMPLEO Y LA REVOLUCIÓN 4.0	7
5 PLANES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA	9
6 EDUCACIÓN SIN APRENDIZAJE	11
7 EL VALOR DEL CONOCIMIENTO EN TIEMPOS DE CRISIS	13
8 ¿POR QUÉ LA GENTE CREE EN LAS TEORÍAS DE LA CONSPIRACIÓN?	15
9 BARRERAS A LA INVESTIGACIÓN	17
10 FONDOS PARA INVESTIGACIÓN	19
11 ¿DESAPARECERÁN LAS UNIVERSIDADES?	21
12 INSTITUCIONALIDAD PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN	23
13 CUALIDADES DE UN RECTOR	25
14 FUSIÓN DE UNIVERSIDADES	27
15 BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN	29
16 GENERACIÓN INGRESOS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS: ALGUNAS IDEAS	31
17 LA UNIVERSIDAD 0.0	33
18 EL FUTURO DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS	35
19 INTELIGENCIA VERSUS PENSAMIENTO CRÍTICO	37
20 ¿CUÁL CARRERA ESTUDIAR?	39
21 MENOS COMPETITIVOS PARA SER MÁS COMPETITIVOS	41
22 CRECIMIENTO ECONÓMICO SIN GENERACIÓN DE EMPLEO	43
23 RAZONES PARA PROTESTAR	45
23 CAPACIDAD LOCAL FRENTE A EGOÍSMO GLOBAL	47
25 FUTURO ENVEJECIDO	49
26 EL EFECTO CARDUMEN Y LAS REDES SOCIALES	51
27 PANDEMIA EN EL MUNDO ACADÉMICO	53
28 PREPARADOS PARA EL CIBERATAQUE	55
29 TIEMPO DE VOLVER AL BOSQUE	57
30 LA INTERNET NATURAL	59

31	TRANSGÉNICOS, EVIDENCIAS CIENTÍFICAS Y MORATORIA	61
32	LOS SIGUIENTES RETOS GLOBALES POR ENFRENTAR	63
33	AVANCES TECNOLÓGICOS Y COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS	65
34	FUSIÓN NUCLEAR	67
35	BIODIVERSIDAD A MEDIA ASTA	69
36	LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICO	71
37	HUMANOS VERSUS MÁQUINAS INTELIGENTES	73
38	SESGOS COGNITIVOS Y CÓMO EVITAR CAER EN ELLOS	75
39	FALACIAS AD HOMINEM	77
40	¿QUÉ HACER CON EL PLÁSTICO?	79
41	CUIDE SU MICROBIOTA	81
42	CIENCIA Y CANDIDATURAS PRESIDENCIALES	83
43	MÁS CONCENTRACIÓN, MENOS PROCRASTINACIÓN	85
44	INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EMPLEOS Y EDUCACIÓN	87
45	EDUCACIÓN PARA UN MUNDO MEJOR	89
46	BIOLOGÍA DE LAS INSTITUCIONES	91
47	LA SOCIEDAD DE LA SOLEDAD	93
48	INNOVACIÓN Y GRANDES ECONOMISTAS	95
49	EL MITO DEL EMPRENDIMIENTO JOVEN	97
50	CRECIMIENTO ECONÓMICO SIN GENERACIÓN DE EMPLEO	99
51	POBREZA DE TIEMPO	101
52	¿PARA QUIÉN ESCRIBO YO ENTONCES?	103
53	MIS SUEÑOS SON VERDES	105
54	¿CUÁNTO NOS CUESTA LA DESCONFIANZA?	107
55	COSTA RICA EN EL AÑO 2076	109



## PRÓLOGO

La educación, el conocimiento y la innovación, lejos de constituir un fin en sí mismos, son una base fundamental para el desarrollo, la competitividad y la prosperidad. Sin embargo, estos objetivos se quedarían cortos si no se mira más allá, si no se traducen en la concreción del objetivo supremo: alcanzar el bienestar de todas las personas.

En este libro se presentan una serie de reflexiones sobre estos temas, abarcándolos tanto desde una perspectiva general, relacionada con las políticas públicas del sector ciencia, tecnología e innovación, así como considerando el tratamiento de asuntos más íntimos, donde se incita a cuestionar las convicciones propias en temas como bienestar, percepción de éxito y soberanía del tiempo, entre otros temas.

Las reflexiones están ambientadas en el contexto de Costa Rica, sin embargo, son igualmente aplicables a cualquier país con condiciones similares. Los 55 textos cortos fueron escritos desde la vivencia como extranjero, y una vez de regreso en casa, entre 2014 y 2020. Sin embargo, los análisis, reflexiones y propuestas están planteados para que perduren en el tiempo.



## 1 ABSORTOS EN EL CORRE-CORRE

Ya no hay tiempo para nada. Para detenerse, para conversar con los amigos, visitar a los padres, ejercer la espiritualidad, jugar con los hijos, o para enterrar a los muertos.

No queda tiempo para el silencio y la reflexión, para conocer al vecino, para involucrarse en causas locales y globales. Tampoco hay tiempo para la empatía, la compasión, la caridad o para procurar el bien desinteresadamente.

No hay tiempo para intentar hacer cosas nuevas. Se fuerza a ser innovadores mientras se suprime la creatividad. Se cambió la cantidad por la calidad, la competencia por la colaboración.

Todo debe ser aquí, ahora y como yo quiero. No hay espacio para el desacuerdo. Cada quien cree que es el centro del universo.

La sociedad está sumida en un frenesí por perseguir una ilusión llamada éxito. Inmersa en una corriente de consumo y apariencia. Obsesionada por el ranking. Absorta en un corre-corre donde poco el importa el hacia dónde o el para qué.

Al final, solo queda el cansancio, sueños frustrados y gente fundida ¿Por qué la definición de éxito pareciera ser incompatible con el bienestar?

Definitivamente hay algo enfermizo en ese corre-corre. Esto no es sostenible, algo tiene que cambiar.

No se puede controlar que la sociedad sea como es, que la corriente tenga la dirección que tiene. Sin embargo, a nivel individual, si se puede controlar el cómo se percibe y cuánto nos afecta. Cada uno decide el grado de importancia que le asigna a esa ilusión. Así empieza el cambio de paradigma.

Es buen momento para hacer una pausa. Respirar. Saborear. Salirse, aunque sea temporalmente de la corriente. Reinventarse. Redefinir el éxito como algo integral, como algo más colectivo que individual. Es momento de

trascender, de ir más allá de lo común y corriente.

Es hora de aprender a decir que no sin remordimientos, de planificar, de resolver los problemas por partes, de hacer ejercicio y de comer saludable. Y, por qué no, de hacerse el “maje” de vez en cuando.

Es hora de emprender o retomar ese proyecto soñado. Es tiempo de tomar riesgos, ser disruptivos, pero también de ser pacientes y perseverantes.

Es tiempo de reír hasta que el estómago duela, de explorar nuevos lugares, de recuperar la capacidad de asombro.

De tener un contacto profundo con la naturaleza, de estirar la sobremesa, de borrar los sentimientos de culpa, de disfrutar esos ratos de ocio, de rascarse la panza.

Es hora de vivir intensamente. De celebrar las pequeñas victorias. De buscar la paz.

## 2 LIDERAZGO EN LA ERA DEL CONOCIMIENTO

Ciertamente, lo que se estudia pasa a constituir una parte fundamental del ser, al punto que muchas veces es difícil separar al profesional de la persona, y viceversa. El estudio influencia la forma de ver la vida, la determinación del valor de las cosas y la manera de tomar decisiones, la forma de hablar y escribir. En fin, cómo se piensa.

Hoy se preparan estudiantes en facultades y en grupos numerosos, con las respectivas ventajas y desventajas que eso conlleva. Por ejemplo, existen carreras que forman profesionales con habilidades para generar problemas, otras para comunicarlos, reflexionar y divagar sobre ellos, valorarlos y hasta para torearlos. Todas son importantes, pero las que se preparan para resolverlos son las imprescindibles.

Considerando que actualmente las sociedades más desarrolladas son aquellas basadas en el conocimiento y la innovación, es oportuno preguntarse qué perfil debe tener un líder en esta era. La respuesta, naturalmente no es sencilla porque, además de los conocimientos, las destrezas y habilidades, es fundamental la capacidad para manejar otras variables propias su entorno.

Algunos ejemplos de líderes que han conducido a sus países por la senda del crecimiento podrían brindar alguna luz. En China, por ejemplo, los últimos presidentes Jiang Zemin, Hu Jintao y Xi Jinping han tenido formación en ingeniería y ciencias. En la India, el expresidente A.P.J. Abdul Kalam, ingeniero aeronáutico fue uno de los principales responsables de convertir ese país en una potencia de la industria digital y aeroespacial. Angela Merkel, canciller alemana posee un doctorado en física. Similares perfiles han tenido Corea del Sur y Singapur

Ciencia que guía. Lo opuesto también es válido; es decir, la pobreza intelectual de un gobernante puede tener efectos nocivos sobre su liderazgo

y, consecuentemente, en el desarrollo de sus pueblos. Al respecto, suficientes ejemplos se han visto en Latinoamérica.

En esta era del conocimiento, lo leído, aprendido y viajado constituye el más valioso patrimonio que un líder pueda tener. Esto, deberá complementarse con otras cualidades como la capacidad para inspirar, la valentía para tomar decisiones, la integridad, la visión de mundo, el pensamiento lógico y prospectivo, la fe en el espíritu humano, el manejo de conflictos, el optimismo, el respeto por la naturaleza y la perseverancia. El líder será valorado por lo que sabe y por lo que hace con lo que sabe.

Finalmente es bueno resaltar líderes ejemplares en la historia de Costa Rica, destacando el Dr. José María Castro Madriz quien ya en 1844 decía: “Triste del país que no tome a las ciencias por guía en sus empresas y trabajos. Se quedará postergado, vendrá a ser tributario de los demás y su ruina será infalible, porque en la situación actual de las sociedades modernas, la que emplea más sagacidad y saber, debe obtener ventajas seguras sobre las otras”.

### 3 INNOVACIÓN EN LA SOCIEDAD

Para las empresas, innovar es una cuestión de sobrevivencia. Para las sociedades modernas, también.

Muchas empresas grandes cuentan con departamentos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), los cuales deberían ser fortalecidos con incentivos indirectos. Por ejemplo, exoneraciones fiscales a una proporción de lo invertido en I+D+i.

Las pequeñas y medianas empresas, además, deberían contar con incentivos directos, para que puedan desarrollar por sí mismas, o aliadas a centros de I+D+i, nuevos productos y servicios de alto valor agregado.

En Costa Rica, la mayoría de investigaciones son desarrolladas por universidades públicas. Esto tiene muchos pros y algunos contras. Lo importante es que debería haber más instituciones realizando actividades de I+D+i.

Si el país aspira a convertirse en una sociedad del conocimiento y la innovación, debe empezar por crear más centros de esta naturaleza, en temas de punta.

Así, se esperaría la creación de un centro de investigación sobre ciberseguridad en el ministerio del ramo; sobre energías alternativas en la Refinería Costarricense de Petróleo; sobre internet de las cosas en el Instituto Costarricense de Electricidad; sobre pediatría en el hospital de niños o sobre ciencias actuariales en el Instituto Nacional de Seguros.

Más aún, es fundamental que las diferentes regiones del país, y no solamente la Gran Área Metropolitana, cuenten con infraestructura, recursos y personal para realizar I+D+i.

Sería estratégico que se pudieran crear nuevos institutos de investigación avanzada e innovación en las regiones, liderados por las municipalidades,

pero contando con el apoyo del gobierno, sedes universitarias y empresas locales.

Cada instituto contaría con un enfoque temático que potencie las capacidades regionales. Para empezar, imaginemos un instituto de biodiversidad en Osa, de tecnologías digitales en San Carlos, de Geotermia en Bagaces, o de logística portuaria en Limón.



## 4 EDUCACIÓN, EMPLEO Y LA REVOLUCIÓN 4.0

La pregunta no es cuántos trabajos se perderán con la cuarta Revolución Industrial, sino más bien cuántos trabajos se van a crear. De hecho, lo más pertinente sería preguntarse qué es lo que debe hacerse para aprovechar los nuevos empleos que esta época ofrece.

No es la primera vez que esto ocurre. Ya en 1870, con el ascenso de las máquinas durante la primera Revolución Industrial se observó que la cantidad de empleos generados fue mayor a los perdidos. Lo mismo sucedió con la incorporación de la producción en serie durante la segunda revolución o la utilización de las computadoras y las tecnologías digitales en la tercera.

Sin embargo, todas las revoluciones industriales han tenido algunos aspectos en común: los trabajos laboriosos, monótonos y de escaso valor agregado son los primeros en ser sustituidos por máquinas; la mayoría de los nuevos empleos requirieron mayor grado de educación y especialización; el aumento en la eficiencia y productividad produjo mayores ingresos, consecuentemente, nuevas demandas de productos y servicios, así como creación de nuevos empleos.

La variante más sobresaliente de esta revolución 4.0 es que ahora las máquinas son más inteligentes y además se comunican entre ellas. El mundo biológico se está fusionando con el digital y el mecánico.

Es previsible, por tanto, que muchos puestos de trabajo en manufactura, agricultura, servicios básicos, así como procesos administrativos y burocráticos sean sustituidos por robots inteligentes o procesos automatizados.

Por otro lado, se creará una diversidad de empleos en campos relacionados con la tecnología, la salud y los servicios especializados. Habrá mayor necesidad de profesionales con conocimientos en análisis de datos,

computación e ingeniería.

Áreas como la bioquímica, nanotecnología, robótica y nuevos materiales serán particularmente estratégicas. Por tanto, para aprovechar las nuevas oportunidades que esta nueva Revolución Industrial ofrece, será fundamental un sistema educativo que provea sólidas bases en matemáticas, ciencias e ingeniería.

Además, será primordial la formación de habilidades blandas, igualmente esenciales en el mundo de hoy, que incluyen la capacidad de comunicación, pensamiento analítico, trabajo en equipo, resolución de problemas, resiliencia, manejo de conflictos y dominio de idiomas.

Situación del país. Ante este panorama, es alarmante que en Costa Rica la mitad de los jóvenes entre los 16 y los 35 años no posean estudios universitarios y que una gran parte se desempeñe en ocupaciones básicas, propensas a ser automatizadas próximamente.

Asimismo, inquieta que la mayoría de títulos universitarios sean en ciencias sociales con oportunidades laborales inciertas, mientras que solamente un 15% de los profesionales tienen formación en áreas estratégicas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

La pregunta que naturalmente surge es: ¿Cómo va a enfrentar el país la próxima Revolución Industrial en estas condiciones?

La atención de esta situación debería ser absolutamente prioritaria.

Al respecto, será fundamental fortalecer la lucha contra la deserción estudiantil, valorando incluso la declaración de la educación secundaria como obligatoria. Asimismo, se deberían establecer sistemas de orientación vocacional temprana; mejorar la enseñanza de la matemática; fortalecer la educación técnica y la formación dual.

Las universidades deberían redefinir el número de cupos asignados a las diferentes carreras, considerando cierres o apertura de carreras y especializaciones, según las necesidades actuales.

Es urgente que el país se prepare para lo inevitable. La revolución 4.0 ya está en camino.

## 5 PLANES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Pronto veremos el inicio de la carrera electoral, tanto en lo interno de los partidos, como entre ellos. Pronto los ciudadanos tendremos que elegir entre los mejores candidatos, equipos de acompañantes y propuestas de plan de gobierno.

Para facilitar el trabajo a los formuladores de dichos planes y, sobre todo, con el fin de que la ciencia y la tecnología sean incluidas apropiadamente, presento ideas de tres grandes ejes y varias acciones que se podrían contemplar. Ojalá esto se constituya en una base para que cada partido lo complemente con su propia sazón.

Más I+D+i. Esto quiere decir más investigación, desarrollo e innovación y representa uno de los elementos más importantes por fortalecer si queremos convertirnos en una sociedad del conocimiento. Aunque existe gran potencial, el principal límite hasta el momento ha sido el financiamiento. A continuación, algunas acciones:

- Debe aumentarse el presupuesto del Fondo de Incentivos del Micitt, y pasar de los dos millones de dólares actuales al menos a diez millones de dólares al año. Esta es una decisión eminentemente política que la presidencia y el Ministerio de Hacienda pueden tomar fácilmente. Los recursos deberían utilizarse para financiar grandes proyectos e infraestructura en áreas estratégicas con el concurso de universidades y centros de investigación públicos y privados.

- Es fundamental incentivar la inversión del sector privado en I+D+i. Para ello, será necesaria una nueva ley que permita a las empresas exonerar del pago del impuesto sobre la renta hasta un 25% de la inversión en investigación. En los países desarrollados, este tipo de incentivos fiscales hace que el sector privado aporte entre el 60% y el 70% del total de inversión

I+D+i. Además, localmente, se ha observado que incentivos de esta naturaleza, como el de las zonas francas, genera externalidades hasta de seis veces lo exonerado.

- Es estratégico crear nuevos centros de investigación e innovación regionales con el aporte del Gobierno Central, las municipalidades, las sedes universitarias y las empresas. Según la región, estos centros deberían tener enfoques temáticos, por ejemplo, en ganadería, agroindustria, pesquería, tecnologías de información, servicios hoteleros, etc.

Más científicos e ingenieros. La capacidad y el talento costarricense ha producido que estemos ante una curiosa coyuntura: somos víctimas de nuestro propio éxito. El contar con buenos científicos e ingenieros ha generado que se necesiten más, cuya disponibilidad representa una limitación para el crecimiento de varios sectores.

- Deben fortalecerse los programas de permitan detectar y acompañar desde edades tempranas a los futuros científicos e ingenieros. Esto incluye programas de orientación vocacional, clubes de matemática, ferias científicas y otros. Asimismo, deben crearse programas para sensibilizar a la población en general de la importancia de la ciencia y la tecnología.

- Se requiere un programa para atraer destacados científicos e ingenieros costarricenses que radican en el extranjero. El fin es que se integren a centros públicos o privados, que dispongan de condiciones dignas para aprovechar su experiencia.

- Deberá apoyarse el establecimiento de programas nacionales de posgrado en áreas de punta, principalmente doctorados, que generen investigaciones con impacto a escala nacional y, además, que aumenten la masa crítica de científicos y tecnólogos de alto nivel.

Nuevo país. La mayoría de los recursos no deberían gastarse en burocracia, sino dirigirse a quienes verdaderamente hacen ciencia, tecnología e innovación. Por tanto, deberán reformarse las leyes que crearon el Conicit y el Micitt, redefiniendo sus ámbitos de acción y competencias.

Como base para estos cambios podría utilizarse el modelo institucional establecido entre Comex y Procomer.

Por último, los planes para el sector deberán estar plenamente integrados y articulados con el del resto de los sectores. El objetivo es convertirnos en un país más competitivo, innovador y próspero, pero no debe perderse de vista que la aspiración máxima de la ciencia y la tecnología es contribuir al bienestar y calidad de vida de las personas.

## 6 EDUCACIÓN SIN APRENDIZAJE

Decía Nelson Mandela que “la educación es el arma más poderosa para cambiar el mundo”. Sin embargo, una educación sin aprendizaje no es más que una gran oportunidad perdida.

Datos de un informe del Banco Mundial sobre el tema del aprendizaje a nivel global revelan, por ejemplo, que el 75% de niños de tercer grado en varios países de África y Asia no pueden leer una frase como “el perro se llama Fido” o resolver una resta como 46-17.

Además, los resultados de las evaluaciones son peores en la población de bajos ingresos respecto a la de ingresos altos, lo cual aumenta la desigualdad y limita a quienes precisamente necesitan más de una buena educación para prosperar en la vida.

Se vive una crisis de aprendizaje más que de educación, donde el principal problema no es la falta de escolaridad, sino que, una vez llegados allí, no aprenden.

Incluso en países que se dicen tener una buena educación, como Costa Rica, el puntaje de corte para los estudiantes del cuartil más alto en la prueba PISA de matemática es igual al del cuartil más bajo en Alemania.

Todavía hay gente que no sabe calcular un vuelto, entender las indicaciones del médico o interpretar las promesas en una campaña electoral.

A pesar del apoyo retórico de los políticos a la educación, en la práctica los sistemas educativos conspiran contra el aprendizaje. Algunas de las causas identificadas incluyen que muchos profesores son tan ignorantes como sus estudiantes, el alto ausentismo laboral, la malnutrición, así como la carencia de libros, cuadernos e infraestructura.

También en muchos países los sindicatos de educadores son un obstáculo para el cambio y que gran parte del presupuesto educativo no beneficia a los

estudiantes sino a los burócratas que controlan el sistema.

¿Qué hacer? Lo primero sería medir mejor el aprendizaje. Este debe ser un objetivo formal y cuantificable. No hay otra forma de saber el estado del sistema educativo y de determinar si las estrategias funcionan o no.

Se debe priorizar al aprendizaje sobre la cobertura. De poco sirve gastar mucho y que un alto porcentaje de los estudiantes asista a clases si los jóvenes aprenden poco.

Por último, se debe ir más allá del aula. Todo el sistema tiene que favorecer el aprendizaje. Se deben incorporar los avances de la neurociencia y la innovación educativa. Además, las nuevas tecnologías no deben verse como una solución mágica sino como un complemento que debe usarse selectivamente.

Cada inicio de un curso lectivo debería brindar un espacio para la reflexión sobre este tema. Es urgente hacerlo mejor..

## 7 EL VALOR DEL CONOCIMIENTO EN TIEMPOS DE CRISIS

Desde hace mucho tiempo, la humanidad no se había visto sometida a una presión de selección natural tan repentina y fuerte como ahora con la pandemia del virus SARS-CoV-2, recordándonos que somos entes biológicos susceptibles a morir. La posibilidad de morir nos brinda una perspectiva más realista sobre el valor de las cosas. Así, volvemos a priorizar la salud, el alimento, la familia y la seguridad sobre otras cosas.

La crisis también debería motivarnos a apreciar mejor el valor de la ciencia y la tecnología. Nunca antes en la historia se había aislado y caracterizado un virus pandémico tan rápido. En poco tiempo se logró tener varias vacunas. Rápidamente se encontraron medicamentos para su control. Con esa misma velocidad, se desarrollaron y prescribieron tratamientos a nivel local.

La situación nos recuerda la importancia que se debería asignar a la formación científica en todos los ámbitos de la sociedad. Nos ha mostrado lo valioso que es contar con líderes informados tomando decisiones informadas.

Sin embargo, urge mejorar la calidad de la educación que recibe toda la población. Todos los ciudadanos deben estar en capacidad de entender, prevenir y convivir con esta enfermedad o cualquier otro fenómeno que ocurra en el planeta. Se debe formar para el pensamiento crítico y uso de la razón, así como para acatar instrucciones con disciplina.

Hay razones para ser optimistas y pensar que en el mediano plazo venceremos. Necesitamos confiar y ser solidarios. Hay razones para agradecer y valorar mejor el aporte imprescindible de científicos y médicos en la solución de la crisis, así como sus respectivas instituciones.

Sin embargo, esto también es una oportunidad para criticar el desdén que

reciben los mismos científicos en épocas de estabilidad, en contraposición con la sobrevaloración que se le brinda a “influencers” y populistas, los cuales poco aportan en momentos cruciales.

Por último, una de las grandes lecciones colaterales aprendidas durante esta crisis es que la sociedad no puede seguir haciendo las cosas céteris páribus, es decir, como si nada más estuviera ocurriendo. Un virus ha causado daños irreversibles a un modelo económico social y ambientalmente insostenible. Quizás llegamos a un punto de inflexión. Tal vez sea una oportunidad para hacer el "borrón y cuenta nueva" y aspirar a una nueva economía menos consumista y más amigable con el ambiente.



## 8 ¿POR QUÉ LA GENTE CREE EN LAS TEORÍAS DE LA CONSPIRACIÓN?

Toda la vida ha habido teorías de la conspiración. Su número podría ser infinito. Algunas, por ejemplo, señalan que el aterrizaje en la luna fue simulado, que existe un grupo de Illuminati que controla los acontecimientos mundiales, que el coronavirus se transmite por las redes 5G, o la versión criolla de “¿Cuál pandemia?”. Por supuesto, todas falsas.

Nadie es inmune a identificarse con alguna de estas teorías. Sin embargo, su amplia difusión por medios virtuales ha llegado a ocasionar problemas serios en el mundo real. Entonces, ¿Por qué la gente cree tan fácilmente en las teorías de la conspiración? A continuación, algunas posibles razones.

La primera razón y, quizás la más simple, es que la gente prefiere sentirse cómoda con sus pensamientos a estar en lo correcto. Las teorías de conspiración son reconfortantes desde un punto de vista psicológico.

Desde un punto de vista evolutivo, el cerebro humano está hecho para reconocer patrones rápidamente. Esta capacidad fue útil para la supervivencia de nuestros ancestros. Sin embargo, la pérdida de racionalidad en favor de agilidad implica que muchas veces se conecten puntos incorrectamente y se tracen historias donde no las hay.

Otro motivo se relaciona con el hecho de ser animales sociales. Si el grupo social al que se pertenece tiene una creencia, los miembros la aceptan. La sobreexposición a determinadas ideas permite brindar cohesión a los grupos en torno a una particular visión del mundo.

Las teorías de la conspiración ayudan a reforzar la línea divisoria entre el "nosotros" y "ellos" en grupos con ideologías diferentes. Son un instrumento táctico para ganar simpatizantes o crear aversión hacia otros grupos.

También existe la explicación teleológica. La gente cree que cuando

sucede algo es porque alguien tenía alguna razón para hacerlo. Es decir, muchos creen que todo pasa por algún motivo. Para ellos es inconcebible que algo ocurra por puro azar.

El sesgo cognitivo de confirmación hace que la gente busque y acepte como verdadera la información que apoya sus propios puntos de vista, mientras que descarta la que los contradiga.

Por último, en épocas de crisis y alta incertidumbre, las teorías de la conspiración ofrecen explicaciones simples a temas complejos de entender. Permiten encontrar responsables de las situaciones que ocurren y brindan una ilusión de control en medio de la ansiedad y el miedo.

## 9 BARRERAS A LA INVESTIGACIÓN

Dicen que el conocimiento es poder. Para los países hay dos formas principales de adquirir conocimiento: la primera es esperar a que otros lo generen y luego adquirirlo. Quien opta por esta vía estará siempre rezagado y recibiendo “las sobras”. La otra forma es generarlo localmente, a través de las actividades de investigación y desarrollo (I+D).

Una primera derivación de lo anterior es que los países que no apoyan la generación de conocimiento están condenados a ceder el poder.

En Costa Rica, la generación de conocimiento enfrenta una serie de barreras. La primera, y quizás principal, es la falta de recursos. Costa Rica invierte entre 5 y 7 veces menos en I+D que países desarrollados con población similar como Singapur o Finlandia, respectivamente. No es solo eso, el país pasó de invertir 0,58% del producto interno bruto (PIB) hace 4 años a 0,44% en la actualidad. Es decir, no hace falta compararnos con otros para decir que vamos para atrás.

La segunda limitación es la falta de incentivos para la inversión privada. En los países desarrollados el sector privado aporta entre un 60% y un 80% de la inversión en I+D, mientras que en el país representa menos de 33%. La evidencia internacional indica que la existencia de incentivos fiscales y directos genera ciclos virtuosos de mayor inversión y múltiples externalidades, incluida la sobrevivencia de las empresas en ese mundo tan competitivo.

Otra limitación es la falta de equipamiento, que junto con barreras logísticas impiden el desarrollo de la ciencia. Hoy es muy difícil, por ejemplo, realizar un experimento que involucre la rápida importación de algún reactivo en condiciones especiales.

Muchas instituciones públicas y su burocracia, lejos de apoyar, entorpecen

el avance del conocimiento. Por ejemplo, en el campo de la biodiversidad, la Comisión de Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO) ha establecido una cantidad excesiva e injustificada de trámites que desincentivan la I+D en un campo tan estratégico.

También existen barreras en los propios investigadores. Algunos sufren del complejo del subdesarrollo, es decir, el pensar en pequeño. Además, existen excesivas distracciones administrativas, feudos que limitan la colaboración, falta de actualización, carencia de habilidades para buscar recursos y conformismo.

Para superar la limitación, es necesario que dos personas demuestren un compromiso genuino con la I+D: el Presidente de la República y la Ministra de Hacienda. Se requerirán cambios en leyes para crear incentivos, reducir trabas y cerrar instituciones. Los rectores, gerentes e investigadores en general, también deben asumir su cuota de responsabilidad.

## 10 FONDOS PARA INVESTIGACIÓN

Dicen que innovar es como nadar contra corriente: si se deja de hacer, se retrocede. Y aunque existen diferentes tipos de innovación, quizá la más importante para el desarrollo y competitividad de cualquier país sea aquella que contiene un alto valor agregado en conocimiento y que es alcanzada mediante los procesos de investigación y desarrollo (I+D).

Esta concepción de la importancia del I+D constituye un punto medular en las visiones estratégicas de todos los países que hoy consideramos desarrollados, quienes aún en tiempos de crisis siguen invirtiendo en este rubro. De esta manera, por ejemplo, los países de la organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE) han mantenido una inversión promedio cercana al 2,5% de su producto interno bruto en I+D. Por el contrario, Costa Rica invierte menos del 0,5%.

Durante décadas, diferentes actores del sector han propuesto que Costa Rica debería estar invirtiendo al menos 1% del producto interno bruto (PIB) en este rubro. Sin embargo, esto no ha pasado de ser una simple aspiración. En este tema, como país, se ha fallado.

Quizá sea hora de hacer las cosas de manera distinta. Tal vez, en lugar de delegarle la responsabilidad a una sola institución, sea hora de unir esfuerzos y sobre todo recursos, para atender los grandes retos como equipo. Por ejemplo, para atender necesidades de innovación en sectores como el agroalimentario, energía o salud, se podría hacer lo que coloquialmente llamamos “banca” entre las instituciones relacionadas, atendiendo de manera concentrada y con mayores recursos cada tema.

Esto también propiciaría que universidades y centros de investigación, públicos y privados, de manera individual o en consorcio, pudieran competir por proveer las mejores soluciones. A esto técnicamente se le denomina

fondos sectoriales de investigación, los cuales han mostrado ser una herramienta muy poderosa para incentivar la innovación y desarrollar sectores en muchos países.

Se espera que las nuevas autoridades del Micitt pudieran liderar una iniciativa de esta naturaleza.

Se podría establecer por ejemplo un fondo para investigaciones en el sector agroalimentario conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y sus instituciones adquitas. Otro para investigaciones en salud con la el ministerio del ramo y el sistema de seguridad social (CCSS). Un tercero dedicado a investigaciones en el sector energía junto con la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE) y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

En principio esto no representa una erogación extra de recursos, sino un alineamiento de presupuestos y prioridades entre instituciones. Otra ventaja de este modelo es que existe un marco legal que permite hacerlo, previsto en la Ley 7169. Además, en el Ministerio de Ciencia y Tecnología se cuenta con varias décadas de experiencia en la gestión de fondos concursables de investigación.

A seguir nadando entonces, porque el peligro de dejar de hacerlo no es solamente retroceder, sino ahogarse.

## 11 ¿DESAPARECERÁN LAS UNIVERSIDADES?

Circulan en varios medios de comunicación, entrevistas a ejecutivos de grandes empresas que dicen que los títulos ya no son necesarios y las universidades van a desaparecer. A mí me parece un error. ¿Alguien se dejaría operar por un empírico, viajaría en un avión construido por cualquiera? No lo creo.

Esas aseveraciones, además, tienen un trasfondo filosófico sesgado. Desde mi perspectiva, la universidad es una comunidad, cuya principal función es generar y compartir conocimientos. Lo ha hecho a lo largo de la historia y lo seguirá haciendo. Es una institución esencial para el desarrollo de la humanidad.

La universidad debe tener como ámbito de acción la sociedad en su conjunto, más allá de la atención de las necesidades particulares de las empresas. Esa visión reduccionista del valor de la universidad es muy peligrosa. Sorprende que incluso muchos académicos hayan perdido la perspectiva.

Para que la sociedad funcione se necesitan ingenieros, agrónomos, filósofos, artistas, científicos, administradores, abogados, educadores y médicos, entre otros. La universidad cumple una función prioritaria en su formación. Esto no quita que existan personas excepcionales, quienes, a pesar de no contar con títulos universitarios, alcanzan grandes logros. Siempre las habrá, pero, quiérase o no, son proporcionalmente muy pocas.

El conocimiento es acumulativo. La generación de nuevos conocimientos siempre depende de conocimientos previos. Por eso es fundamental construir buenas bases. Solo así puede entenderse cómo funcionan los últimos avances, cómo optimizar o incluso crear innovaciones. De lo contrario, estaríamos condenados a ser simples seguidores. Consumidores. A estar siempre un paso atrás.

Lo que sí es cierto es que los conocimientos avanzan muy rápidamente. Lo hacen a una velocidad mucho mayor de lo que las personas o instituciones pueden asimilar. Hay que reconocer que algunas universidades están quedándose rezagadas, hay programas obsoletos e incluso innecesarios. En esta nueva era del conocimiento, todos debemos aprender siempre. La actualización debe ser constante. Precisamente, por eso, los títulos deberían tener fecha de expiración.

En estos momentos existen múltiples plataformas en línea como Coursera, Edx, Khan Academy e incluso Youtube, que se constituyen en una excelente herramienta para actualizarse de manera autodidacta. Sin embargo, no deben verse como un sustituto de los estudios formales. Ciertamente, alguien puede llevar un curso en línea y luego conseguir un trabajo, pero ¿por cuánto tiempo? La vida media de toda tecnología es cada vez más corta. Hay que cuidarse de las tentaciones de lo fácil e inmediato.

Adaptación. Las universidades deben adaptarse al ritmo de los tiempos y sus programas deben ser muy flexibles para incorporar desarrollos recientes, pero también deben contar con una columna vertebral que les brinde resistencia y sostenibilidad. La educación continua es tan importante como los programas de grado y posgrado.

En algún punto, deberían permitirse los currículos a la carta, donde se puedan llevar cursos de otras carreras e incluso de otras universidades, sean nacionales o internacionales. La enseñanza de habilidades blandas como liderazgo, trabajo en equipo, emprendimiento, creatividad y comunicación asertiva, entre otras, será fundamental.

Para dentro de 10 años se prevén cambios todavía más abruptos. Se espera que la inteligencia artificial, la robótica, la Internet de las cosas, CRISPR-Cas9 y la computación cuántica revolucionen profundamente las sociedades. Muchos aseguran que pronto alcanzaremos el punto de singularidad tecnológica, es decir, el momento cuando las máquinas inteligentes se superen ellas mismas sin intervención humana. A partir de ahí, es difícil hacer predicciones. También es necesario que las universidades vayan preparándose para ese tsunami.



## 12 INSTITUCIONALIDAD PARA LA CIENCIA Y LA INNOVACIÓN

Desde 1844, el Dr. Jose Maria Castro Madriz, primer jefe de Estado de Costa Rica, tenía claro que las naciones que no invierten en ciencia, están condenadas al rezago. Han pasado más de 175 años e innumerables gobernantes y Costa Rica invierte menos del 0.5% de su producto interno bruto (PIB) en investigación y desarrollo.

En comparación, los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) invierten en promedio un 2.5% de su PIB. Un país desarrollado considera la inversión en este rubro como estratégica, cuyas externalidades les permiten precisamente consolidarse como países desarrollados.

Para estos países, la ciencia, la tecnología y la innovación constituyen insumos críticos para el crecimiento a largo plazo, pues les permite ser más competitivos y adaptables, crear empresas de vanguardia y generar mejores empleos.

Por décadas, la comunidad científica ha señalado la importancia y beneficios que brinda a la sociedad el conocimiento y la innovación. Entonces, ¿Qué les pasa a los tomadores de decisiones de este país? ¿falta de lucidez? ¿falta de interés? ¿indiferencia?

Junto con la urgente necesidad de mayores recursos para el sector, también es necesario contar con una institucionalidad fuerte, articulada, dinámica y flexible que gestione adecuadamente esos recursos. En eso también se ha fallado.

En 1972 se crea el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicitec) y en 1990 el Ministerio de Ciencia y Tecnología. El primero como ente ejecutor y el segundo como ente formulador de política pública. En la

práctica, las dos instituciones han tratado de realizar ambas funciones, lo que ha creado duplicidades burocráticas y de costos.

En línea con la inminente reforma del Estado, es necesario un replanteamiento de la institucionalidad del sector. Existen al menos tres alternativas: la primera es que el Ministerio absorba al Conicit. La segunda, que el Conicit transformado en agencia tenga como cabeza a un ministro.

La tercera opción sería una solución híbrida, donde se mantenga el Ministerio como gestor de políticas públicas y se transforme al Conicit en una agencia exclusivamente ejecutora, es decir, capaz de administrar los programas de fomento a la ciencia, tecnología e innovación.

Es importante que el sector mantenga un ministro que lo represente ante sus pares en el Consejo de Gobierno y que además lidere la junta directiva de la nueva agencia, cuya composición debería incluir mayoritariamente a quienes verdaderamente generan conocimiento e innovación.

El sector es altamente dinámico, como debería ser su institucionalidad también. Ciertamente se requieren más recursos, pero también una mejor gestión.

## 13 CUALIDADES DE UN RECTOR

Las universidades desempeñan un papel esencial en la formación de los profesionales que la sociedad requiere para su adecuado funcionamiento. Son fundamentales para el desarrollo económico y social, así como para el mantenimiento de la estabilidad democrática.

Brindan espacios para el aprendizaje y la generación de nuevos conocimientos. Constituyen una fuente que nutre las artes, las ciencias, el derecho, la educación y la salud, entre otros campos.

Sin embargo, su complejidad ha aumentado con el tiempo. Hoy enfrentan nuevos y grandes desafíos que requieren nuevos estilos de liderazgo.

El Instituto Aspen de Estados Unidos, junto con varios rectores, definieron algunas cualidades necesarias para ser un buen rector universitario. Así, quien ocupe la rectoría debe:

Saber inspirar a una comunidad de intelectuales diversa y compleja, estableciendo un rumbo claro y persuadiendo a académicos, estudiantes y administrativos de alcanzarlo. Esto, como parte de su misión de contribuir positivamente a la sociedad.

Conocer de finanzas y ser creativo para que, a pesar de las limitaciones de presupuesto, se mejore la educación e investigación. Debe utilizar las tecnologías modernas para reducir la burocracia y hacer más eficiente la gestión. Además, es importante que tenga experiencia atrayendo recursos externos.

Ser valiente para tomar decisiones necesarias, pero políticamente difíciles. Debe conocer sobre análisis de datos para la toma de decisiones informadas.

Debe ser buen comunicador y manejar el lenguaje de las empresas, gobierno y academia. Debe mantener buenas relaciones con estos agentes además de las comunidades locales y los exalumnos.

Tener alta capacidad de adaptación y ser un buen gestor del cambio en un entorno cambiante. Asimismo, debe ser un protector de la universidad ante las amenazas externas.

Por último, es esperable que cuente con el máximo grado otorgado por universidad y que hable otros idiomas. El rector o la rectora son la cara de presentación de la universidad ante pares académicos y otras instituciones nacionales e internacionales.

## 14 FUSIÓN DE UNIVERSIDADES

Esa parece ser la nueva tendencia. Menos universidades, pero más fuertes. La fusión y formación de alianzas entre universidades, tanto públicas como privadas, es un fenómeno que ocurre a un ritmo creciente a nivel global. En Europa, por ejemplo, se registran cerca de 100 fusiones desde el año 2000.

Las razones que motivan esta tendencia son variadas: algunas incluyen el mejor posicionamiento en los rankings universitarios; la reducción de costos; el aumento de visibilidad, prestigio e influencia; la concentración de talentos y recursos; la conformación de sinergias; la reducción de duplicidades; la atracción de financiamiento externo y la simplificación de la gobernabilidad institucional.

Algunos ejemplos. En Alemania, la Universidad de Karlsruhe se fusionó con el Centro de Investigaciones de Karlsruhe para crear el Instituto Tecnológico de Karlsruhe, un análogo al Instituto Tecnológico de Massachusetts de Estados Unidos. Esto le ha permitido aumentar el número de estudiantes mientras que se concentraron recursos y capacidades para generar investigaciones de mayor calidad.

Varias instituciones se integraron a la Universidad de Aalto en Finlandia con el fin de potenciar el sistema de educación superior de ese país. En poco tiempo, la nueva y más grande universidad subió 50 puestos en el ranking QS.

Similares ejemplos de fusión entre instituciones de investigación gubernamentales y universidades públicas se han visto en Dinamarca y Estonia. Este país redujo de 41 a 29 el número de instituciones de educación superior en un periodo de 12 años.

En Francia, está ocurriendo uno de los casos más interesantes. Luego de las revueltas estudiantiles de 1968, la Universidad de París (fundada en 1150)

fue dividida en 13 universidades autónomas que perdieron competitividad con el tiempo. Actualmente, algunas se están reagrupando en comunidades colaborativas y se espera que pronto se fusionen completamente, con el objetivo de recuperar la universidad comprensiva, multidisciplinaria, competitiva y con el mejor posicionamiento global.

Falta de voluntad. En algunos otros países, ha sido un poco más difícil completar la fusión de universidades. Estas iniciativas requieren de tiempo pero sobre todo compromiso y buena voluntad de los gobiernos y de las universidades como entes autónomos, pero también de los académicos que forman parte de ellas.

En Costa Rica, un ejemplo positivo constituye la unión de varios colegios universitarios para conformar la Universidad Técnica Nacional en el 2008. Quienes decidieron unirse están hoy mejor que quienes decidieron mantenerse al margen.

Sin embargo, todavía se podría hacer más y este es un tema que debería discutirse con mayor profundidad públicamente.

Aún más, debería aprovecharse para revisar la asignación porcentual del Fondo Especial de Educación Superior a cada una de las universidades de Conare. La distribución actual fue establecida hace algunos lustros, en momentos que, haciendo una analogía con una familia, se contaba con un hijo en la universidad y tres en la escuela. Hoy, esa familia mantiene un hijo en la universidad, dos en el colegio y dos en la escuela. Los hijos crecen y la familia cambia, la mesada por tanto debería revisarse.

## 15 BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN

Es, invirtiendo más en investigación y desarrollo (I+D), y no menos, como muchos países han logrado salir de sus crisis. De hecho, este ha sido el principal camino para alcanzar la prosperidad en la mayoría de los países desarrollados.

En tiempos cuando algunos consideran los recursos asignados a I+D como un gasto, y no una inversión, conviene recordar sus beneficios:

La I+D permite solucionar problemas sociales, ambientales y económicos. No hay un solo día en que todas las personas dejemos de beneficiarnos de algún producto derivado de esta actividad.

Esta actividad propicia la generación, sistematización y difusión de los conocimientos científicos. Permite el desarrollo de nuevos campos del saber.

La aplicación del conocimiento propicia el desarrollo de tecnologías e innovaciones de alto valor agregado. Constituye la base para el desarrollo de nuevos productos, servicios y mejora de procesos.

Nuevas líneas de I+D en las instituciones conducen a la diversificación productiva, aumentos de la eficiencia, acceso a nuevos mercados, atracción de inversiones y creación spin-off.

Los proyectos de I+D permiten la formación de profesionales altamente capacitados, así como el establecimiento de nueva infraestructura y capacidades.

La realización de actividades de I+D permiten a las instituciones mantenerse actualizadas y estar a la vanguardia en su campo. Esto es esencial para sobrevivir en un mundo altamente competitivo.

Por tanto, es urgente que el país incremente su inversión en investigación y desarrollo en este momento tan decisivo.

No caben los recortes en una actividad tan estratégica como la I+D, sino más bien incentivos y facilidades para las instituciones, sean estas públicas o privadas.

Solamente con más conocimiento e innovación el país superará permanentemente sus crisis.



## 16 GENERACIÓN INGRESOS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS: ALGUNAS IDEAS

Cada año se realiza la negociación del presupuesto del fondo especial para la educación superior (FEES). En este contexto, como premisa básica, se debería establecer que todo recurso público destinado a fortalecer la educación superior es ciertamente una buena inversión.

En segundo lugar, las universidades públicas constituyen entidades fundamentales para el desarrollo del país, las cuales no están ajenas, sino plenamente inmersas en la realidad nacional. Así, en épocas de bonanza sus presupuestos deberían crecer. En épocas de vacas flacas también deberían aumentar, o como mínimo mantenerse. Nunca decrecer.

Como tercer punto, es deseable que la contribución del Estado, que en realidad es de los costarricenses, sea complementada con recursos adicionales generados por las propias universidades. Es importante que esos recursos extra sean utilizados exclusivamente para el cumplimiento de su misión. Para ninguna otra cosa.

De este modo, es el momento de preguntar: ¿cuánto más se está generado por cada colón otorgado?

Sin ánimo de polemizar, más bien se proponen a continuación algunas estrategias no tradicionales que las universidades podrían utilizar para generar ingresos.

Crowdfunding. También conocido como financiación colectiva. Consiste en solicitar pequeñas sumas de dinero a una gran cantidad de personas. A través de plataformas de Internet, los académicos y emprendedores exponen proyectos de prácticamente cualquier naturaleza y tratan de hacer la mayor divulgación posible utilizando las redes sociales.

Este método ha probado ser una herramienta alternativa a la clásica solicitud ante fondos estatales con montos y agendas definidas. En páginas como [kickstarter.com](http://kickstarter.com) o [experiment.com](http://experiment.com) las iniciativas han logrado recaudar

de \$10.000 a \$30.000 en pocos días. A cambio, los donantes reciben regalos simbólicos, menciones en las obras y visitas a la universidad o laboratorio. Otra ventaja es que permite fomentar la conexión directa entre el quehacer universitario y la sociedad.

Oficinas de recaudación de fondos. Las oficinas de cooperación internacional deberían reestructurarse. El modelo tradicional donante-receptor ya no existe. Sin embargo, aún hay disponibles abundantes fuentes de recursos externos que se podrían acceder bajo el modelo de socio-socio, incluyendo fundaciones privadas, agencias estatales y fondos multilaterales.

Sería estratégico para las universidades establecer oficinas especializadas, tanto localmente como en el extranjero, con la función de identificar rápidamente esas fuentes, realizar el trabajo de cabildeo con los posibles socios, elaborar las propuestas de acuerdo con las especificaciones de las agencias y colaborar en la gestión respectiva de los recursos.

Certificaciones virtuales. La educación virtual se está volviendo tan importante como la educación presencial. Además, los empleadores cada vez están siendo más receptivos a los individuos con este tipo de formación. Una fuente adicional de recursos para las universidades es la oferta de cursos y programas de especialización por Internet. Quienes completen todos los requisitos, además de pagar un costo simbólico, obtienen un certificado de la universidad. Plataformas internacionales como Coursera o Udacity han comprobado el éxito para proveer educación a un inmenso público, generando utilidades a la vez.

Agencias de venta de servicios. Las universidades cuentan con destacados profesionales en varias áreas, laboratorios y equipamiento que les permiten, además de llevar a cabo sus actividades de docencia e investigación, vender servicios al sector público y privado. Es algo que ya se hace, aunque generalmente de una manera pasiva. Sería deseable que las universidades contaran con agencias especializadas que fueran más proactivas, por ejemplo, en la participación de licitaciones públicas nacionales y también en la región centroamericana.

Otras iniciativas que las universidades podrían estar gestionando para atraer recursos incluyen la creación de cátedras temáticas financiadas por instituciones o empresas líderes en esos temas; la búsqueda de filántropos que financien becas o la construcción de bibliotecas, aulas, laboratorios, centros de investigación; la creación de programas específicos para atraer estudiantes internacionales; y la asociación con empresas, cámaras empresariales o universidades privadas para crear programas ad hoc de formación, investigación o venta de servicios.

Para finalizar: ¿cuánto de esto se pudo haber hecho y no se hizo? Llegó el momento de responder por los recursos encomendados y medir su impacto. Al buen administrador se le debería confiar más, al malo se le deberían ajustar las cuentas.

## 17 LA UNIVERSIDAD 0.0

La universidad que sólo da títulos, da lástima. La universidad debe ser mucho más. Por definición, es una comunidad de profesores y estudiantes, una institución académica y de investigación, un espacio para aprender, generar y compartir nuevos conocimientos.

La universidad debe estar al servicio de los intereses de la sociedad y no solo del mercado. Es una fuente que nutre las artes, las ciencias, el derecho, la educación y la salud. ¿Para qué tractores sin violines?, decía un expresidente.

La universidad tiene una misión trascendental: formar profesionales integrales, éticos, competentes y comprometidos con el bienestar común.

Sin embargo, en esta vorágine del corre corre, de los indicadores, de lo virtual, la universidad debe recordar algo simple pero fundamental: la dimensión humana de la formación.

Es necesario volver a la universidad 0.0, donde haya tiempo para la cercanía personal, para la curiosidad, para admirar la naturaleza, para apreciar el arte. Es necesaria la pausa para digerir el conocimiento, para entender el contexto, para abrir la mente, para estimular la creatividad.

La irrupción de las nuevas tecnologías digitales, la inteligencia artificial y la robótica está cambiando los esquemas de aprendizaje. Sin embargo, hay que tener cuidado de no abusar, estas tecnologías son complementos que jamás deben sustituir el contacto presencial, la escucha y la empatía.

Hoy se vive en una sociedad más sofisticada, compleja y competitiva. Por ejemplo, en los últimos 25 años se duplicó la tasa de matrícula en educación terciaria, alcanzado cerca de un 55% de la población. La sola obtención de un título universitario ya no garantiza empleo, prosperidad económica o impacto social.

Los profesionales, además de ser técnicamente competentes, deben contar con habilidades blandas como liderazgo, trabajo en equipo, manejo del tiempo, resolución de conflictos, compromiso y comunicación. Hoy se contrata por aptitudes, pero se despide por actitudes.

El conocimiento se acumula rápidamente, pero vuelve obsoleto a la misma velocidad. Lo mismo le pasa a los profesionales y a las carreras. Es necesario replantear el diseño curricular, fortalecer la educación continua y simplificar los procedimientos para abrir o cerrar carreras.

¿Cómo ser agentes de cambio en un entorno altamente cambiante, pero manteniendo la formación integral de una manera pausada? Este es el gran reto de las universidades. Es hora de pensar fuera de la caja y tomar decisiones audaces.

## 18 EL FUTURO DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS

Las universidades constituyen un pilar de la democracia. Son comunidades donde se aprenden, generan y comparten nuevos conocimientos. Son centros de pensamiento crítico y libre, una especie de conciencia de las sociedades. Constituyen la principal fuente que nutre las artes, las ciencias, la filosofía, el derecho, la educación y la salud, entre muchos otros campos.

Las universidades públicas deben tener como ámbito de acción la sociedad en su conjunto, más allá de la atención de las necesidades particulares de las empresas. Son fundamentales para el desarrollo socioeconómico y el mantenimiento de la paz social.

Cualquier intromisión que atente contra la autonomía es inaceptable. Sin embargo, la insostenibilidad financiera de las universidades públicas es una realidad. Al respecto, los universitarios tienen el deber de hacer una profunda reflexión sobre aspectos de mejora.

Las autoridades han sabido por años que el crecimiento desmedido en los salarios era insostenible, pero poco han hecho al respecto, quizás, por temor a los sindicatos. A este tema le llegó su momento. A continuación, algunas sugerencias:

Es necesaria una reducción en el rubro remuneraciones, considerando establecer un tope al número de anualidades, homogenizando el porcentaje entre universidades y restringiendo la continuidad contractual de personas en condiciones de jubilación. Se debe regular la relación de puestos administrativos versus los docentes, eliminar trámites innecesarios y tercerizar algunos servicios.

Es necesario eliminar trabas administrativas al financiamiento externo,

propiciar el crowdfunding y la filantropía, legitimar la creación de empresas spin-off, establecer oficinas especializadas en levantamiento de capital, expandir el área de certificaciones virtuales, atraer estudiantes internacionales, crear agencias de venta de servicios y, establecer alianzas público-privadas en programas de formación, investigación y comercialización de productos.

Finalmente, sería apropiado fusionar algunas universidades públicas según sus afinidades: Por ejemplo, la Universidad Nacional con la Universidad Estatal a Distancia y el Instituto Tecnológicos de Costa Rica con la Universidad Técnica Nacional. Esto implicaría, también, reconfigurar la distribución de los fondos para educación superior. Algunos beneficios de la fusión incluyen la reducción de costos, la concentración de talentos y recursos, la conformación de sinergias, la reducción de duplicidades, el aumento del impacto social y, la simplificación de la gobernabilidad institucional.

## 19 INTELIGENCIA VERSUS PENSAMIENTO CRÍTICO

Desde que se inventaron los test de inteligencia, hace poco más de cien años, se ha visto un aumento en los coeficientes intelectuales a través de las generaciones. Y aunque este test tiene sus críticas, en general ha sido considerado un predictor del potencial intelectual y académico.

El aumento generacional del coeficiente intelectual, conocido como el Efecto de Flynn, podría explicarse por factores del entorno más que por cambios genéticos. Así, las dietas más nutritivas, las mejores condiciones de salubridad y los avances en los métodos de educación pueden tener un efecto importante.

Sin embargo, el ser más inteligente no garantiza a las personas, ni a las sociedades en su conjunto, tomar mejores decisiones. Véase por ejemplo el tipo de candidatos que se seleccionan, cómo se ignora el cambio climático, el aumento de la desigualdad y la inminencia de nuevas luchas mundiales.

Es más, es común observar personas inteligentes que fácilmente se dejan engañar por frases engañosas, dan por verdadera aquella información que concuerda con sus propias opiniones, que continúan invirtiendo tiempo y recursos en proyectos fallidos, y que privilegian el corto plazo a pesar del costo a largo plazo.

Hay algo más. La sociedad ha sobrevalorado la inteligencia en detrimento de otras habilidades como la creatividad y el pensamiento crítico.

El sistema educativo debería cultivar más la creatividad. No solamente en el sentido artístico sino en cuanto a la capacidad de imaginar escenarios alternativos y de generar soluciones novedosas ante los problemas.

Se debe educar en el pensamiento crítico. Es decir, en esa capacidad para desmenuzar ideas y argumentos, evaluar evidencias, identificar falacias, ver

vacíos de información, desafiar suposiciones preexistentes y buscar explicaciones alternativas antes de obtener conclusiones o juzgar.

Urge un mayor pensamiento crítico. Evitaría muchos problemas cotidianos y propiciaría decisiones más prudentes y sabias.



## 20 ¿CUÁL CARRERA ESTUDIAR?

“Esa carrera me parece hermosa ¿Me recomiendan estudiarla?”.

“Mejor no”, respondieron algunos. Hay poco trabajo y la competencia está brava. Dele viaje, dijeron otros, si realmente le apasiona y hace las cosas bien, siempre aparecerá un trabajito.

Algunos fueron más críticos: “es una irresponsabilidad que las universidades mantengan esa carrera abierta. Deberían transformarla o cerrarla. Hay que cuidarse de las falsas expectativas”, me dijeron.

Entonces, ¿qué decisión tomar?

Dado que es un asunto serio y para toda la vida, antes que todo, debería ser una decisión informada. Estas son algunas pistas:

Busque en su memoria, ahí puede estar parte de la respuesta. Los entendidos la llaman experiencia fijadora. Ocurre alrededor de los 10 años. Algo hizo algún profesional que le marcó y le hizo aspirar a ser así cuando creciera. Un momento mágico.

En segundo lugar, debería preguntarse ¿Qué problemas o situaciones me gustaría resolver? ¿Qué conocimientos y destrezas se requieren para lograrlo? La profesión debe permitir la autorealización personal pero también contribuir al bienestar de la sociedad. Se necesita de todo.

¿Cuáles son sus habilidades e intereses? ¿Qué le apasiona? Es social o introvertido. Prefiere números o letras. La orientación vocacional temprana es fundamental.

Investigue sobre la situación del mercado laboral, sobre las posibilidades de empleo o generar emprendimientos propios en ese sector que le llama la atención. No se debe ignorar el aspecto económico. Todos necesitamos cubrir las necesidades básicas y vivir con dignidad.

Finalmente, es posible que tardíamente note que tomó la decisión

equivocada. No importa. Siempre se puede empezar de nuevo. En todo caso, en esta época se debe estudiar siempre. Además, en esta vida uno sabe dónde inicia, pero no dónde termina.

## 21 MENOS COMPETITIVOS PARA SER MÁS COMPETITIVOS

La reciente publicación del índice global de competitividad elaborado por el Foro Económico Mundial nos ubica, otra vez, en posiciones intermedias. Peor aún que el año pasado. El informe señala varias áreas de mejora como infraestructura, salud macroeconómica y eficiencia de los mercados.

Pero ¿qué tal si el problema y su respectiva solución están en otro lado? Podría ser que todo empiece en el sistema educativo, cuando se nos insiste en que debemos ser buenos estudiantes. Ojalá los mejores. Pero no se nos dice, con la misma vehemencia, que debemos ser buenos compañeros o buenos ciudadanos.

Esto pareciera ser una sutileza, pero no lo es. Implícitamente se está asignando mayor importancia al éxito que a la solidaridad, al sobresalir que al cooperar.

Esta distorsionada cultura de competitividad moderna nos convierte tempranamente en rivales; unos contra los otros. Nos divide entre ganadores y perdedores, entre exitosos y fracasados. Pero ¿cuál es el afán de diferenciarnos, aunque sea por una centésima? ¿Acaso notas de, por ejemplo, un 95 no son igual de buenas?

Apatía. Con el tiempo esta presión sigue creciendo, y se convierte en combustible para el egoísmo, el individualismo y hasta la indiferencia. Por eso la gente ahora evita hacer favores, ya casi nadie tiene tiempo para empatizar con el otro o colaborar en causas sociales. No hay tiempo para distracciones. Todo el mundo está enfocado en lograr sus propias metas. En última instancia, tratando de sobresalir.

Tan enfermizo resulta, que se minimiza, critica y chotea al que obtiene logros importantes. ¿Por qué tiene que ser así? Más bien, lo natural sería

alegrarse porque a los colegas les vaya bien.

Por eso un cambio en el mensaje, actitud y perspectiva durante el proceso educativo puede resultar muy poderoso. Se nos debe inspirar a ser la mejor versión de nosotros mismos, a ser empáticos y solidarios, a colaborar en lugar de competir, a evitar la mediocridad y la vagabundería, a considerar el bienestar colectivo por encima del individual. En fin, a ser personas integrales.

Otra actitud. No se puede controlar que el mundo sea como que es: competitivo. Pero sí podemos controlar cómo nos afecta. Debemos aprender a viajar livianos de la presión social y la carga emocional que eso representa.

La competitividad no debe ser asumida como un fin en sí mismo, sino que debe representar un medio para alcanzar algo más. El bienestar de las personas y la sociedad, por ejemplo.

Muchas veces, los grandes cambios no implican grandes gastos. Este pareciera ser uno de ellos. El empezar hoy con este cambio de actitud nos posibilitará contar con una nueva generación más preocupada por el bienestar colectivo.

De este modo, el tratar y resolver situaciones como el transporte público, ordenamiento territorial, el déficit fiscal o la seguridad social y tantos otros puntos señalados por el Foro Económico Mundial podría ser un tanto más fácil.

Así, paradójicamente, sería posible que lleguemos a ser más competitivos como personas, sociedad y país. El objetivo se habría alcanzado, pero utilizando un camino y una perspectiva distinta. En el cambio de paradigma está la diferencia.

## 22 CRECIMIENTO ECONÓMICO SIN GENERACIÓN DE EMPLEO

Ante la actual crisis de desempleo, varios actores políticos proponen que la solución es enfocarse en promover el crecimiento económico, porque este automáticamente genera más empleos. Sin embargo, en estos momentos, y probablemente en el futuro también, puede que esa relación no sea tan directa. Es decir, puede haber crecimiento económico sin generación de empleo.

Es una realidad que la innovación tecnológica está cambiando los mercados laborales. Aunque en el pasado las grandes transformaciones tecnológicas condujeron a más puestos de trabajo, no hay garantía que, con la actual incorporación de la robótica, internet de las cosas y la inteligencia artificial, suceda lo mismo. La naturaleza misma del trabajo y el empleo, ha cambiado.

Hace 90 años, John Maynard Keynes vaticinó que para el 2030 las máquinas habrían resuelto los problemas de producción, pero causarían desempleo tecnológico. El desempleo tecnológico está provocando, en prácticamente todos los sectores y profesiones, que las personas desplazadas se conviertan en desempleadas, acepten empleos mal remunerados, laboren jornadas parciales o incluso, terminen en la economía informal.

Es probable que la cuarta revolución industrial represente un nuevo renacimiento para los países y las sociedades. Es probable que aparezcan nuevos sectores, tipos de empresas, emprendimientos y profesiones que ni siquiera sospechamos. Es probable que se generen nuevos empleos. Sin embargo, la realidad de hoy, específicamente en el tema empleo, es un balance negativo. Esta situación está provocando la acumulación de un enojo silencioso, que pronto podría convertirse en un problema económico y

político.

Los tomadores de decisiones deben considerar este factor dentro de sus políticas económicas. Algunos mercados laborales del futuro requerirán nuevas habilidades y destrezas. Para esto, se deberá reajustar el sistema educativo para que las personas reciban reentrenamiento varias veces en la vida. Sin embargo, el reto más grande será restituir la cantidad de empleos ocupados por máquinas inteligentes, incluyendo ocupaciones técnicas, profesionales y gerenciales. Hay empleos que nunca volverán. Durante los últimos siglos, el trabajo representaba la principal fuente de recursos para que las personas cubrieran sus necesidades básicas. Hoy, ese paradigma está cambiando.

## 23 RAZONES PARA PROTESTAR

La intromisión del gobierno en la administración interna de las universidades públicas es inaceptable. Suficiente motivo para salir a protestar. No importa la excusa. Inaceptable. Además, podría ser inconstitucional.

Sin embargo, es difícil que la población se identifique con la causa de las universidades públicas cuando la pobreza alcanza un alto porcentaje de la población, hay cifras record de desempleo y las deudas personales representan un alto porcentaje del producto interno bruto. La gente tiene necesidades y preocupaciones más inmediatas.

Es probable que muchos graduados de universidades privadas, incluidos varios tomadores de decisiones, no tengan mayor empatía por la causa de la educación superior pública. Por tanto, esta es una lucha que habrá que dar solos.

Es probable que en las universidades públicas no hayan hecho lo suficiente por comunicar lo valioso del trabajo que realizan y por lograr que la gente valore la importancia de las universidades públicas en su vida diaria.

Puede que haya existido algo de opacidad en las autoridades institucionales en comunicar los efectos reales de pequeños recortes a los presupuestos. Podría ser que exista cierto margen de maniobra. Podría ser que se estén usando argumentos inexactos para llamar a la protesta. Podría ser que se estén incitando a los estudiantes bajo premisas no del todo ciertas.

Es el momento para las universidades públicas hacer una nueva reflexión sobre varios aspectos de mejora. A continuación, algunos de ellos:

La proporción de administrativos-docentes es probablemente muy alta. Tal vez, podría ser factible operar con menos administrativos. Pudiera ser que se haya creado burocracia innecesaria para mantener ciertos puestos. Propongo elaborar un inventario de trámites innecesarios que se puedan

eliminar o modificar. Complementariamente, se podría tercerizar varios de los servicios de la gestión administrativa.

El crecimiento de los pluses salariales es insostenible y dentro de un tiempo puede resultar lesivo para la operación misma de la universidad. Además, ya se llegó al límite que el Estado debe asignar a la educación superior. No habrá más aumentos extraordinarios. Se vislumbra un cisma dentro de las universidades por la distribución del presupuesto otorgado a cada universidad, que se ha vuelto insostenible para algunas y quizás desajustado a la realidad actual.

Por tanto, necesariamente hay que volver a discutir una reducción en remuneraciones, particularmente en el porcentaje de la anualidad o poner un tope al número de anualidades (consistente con lo definido por la Sala Constitucional para la cesantía en otras instituciones). Además, habría que considerar poner tope al número máximo de años que una persona con edad y condiciones para jubilarse pueda permanecer en la institución (por ejemplo, cinco años).

La Universidad debe atender las necesidades de toda la sociedad, más allá de las necesidades de las empresas. Todas las áreas son importantes; sin embargo, se debería revisar profundamente los programas de docencia, investigación y acción social. Determinar, por ejemplo, si algunas carreras de grado y posgrado se podrían modificar, fusionar o incluso eliminar. Sería deseable que los planes curriculares se pudieran modificar de oficio sin tanta burocracia. Se debería incursionar mejor en modelos de educación en línea, educación continua y educación dual.

La universidad debería abrirse a utilizar otras fuentes de financiamiento no tradicionales como crowdfunding, filantropía, alianzas público-privadas y creación de spin-off.

Existen suficientes razones para protestar por la afrenta a la autonomía, pero no para mantener el statu quo. Es probable que el gobierno y la ciudadanía esperen compromisos de cambio. El planteamiento de propuestas claras y definidas sería la mejor moneda para negociar.



## 23 CAPACIDAD LOCAL FRENTE A EGOÍSMO GLOBAL

Se empiezan a romper las cadenas globales de suministros. Aflora el egoísmo. Los países empiezan a velar por sus propios intereses. Acaparan insumos y productos estratégicos.

Primera lección: era importante mantener cierto grado de soberanía alimentaria. Aquí se cae el discurso de populistas que cuestionaban el apoyo a los productores nacionales de bienes básicos como carne, leche, frijol, maíz, papa, entre otros, diciendo que importar es más barato. ¿Qué haríamos si los países dejan de exportar y no tenemos capacidades internas de abastecernos?

Esto recuerda el carácter estratégico de los sectores primarios, pero que además deben de ser fortalecidos con instrumentos financieros, así como con los últimos conocimientos y tecnologías para que produzcan con mayor eficiencia, valor agregado y a precios razonables.

Segunda lección: era fundamental mantener robustas capacidades científicas y tecnológicas, que permitan producir localmente artículos que normalmente se importan. Un ejemplo ha sido la capacidad de las universidades para producir respiradores artificiales y para desarrollar nuevos tratamientos para los enfermos.

El país cuenta con una gran cantidad de científicos e ingenieros en centros de investigación públicos y privados. Ellos constituyen un acervo fundamental que permite reaccionar y adaptarse rápidamente en caso que el desenganche en las cadenas globales empeore. ¿Qué haríamos si no los tuviéramos, así como las condiciones para aplicar sus conocimientos?

El país cuenta con una capacidad razonable para producir un mayor número de productos en caso que se necesite, pero francamente podríamos estar mejor. Esta situación nos recuerda que la inversión en capacidades

científicas y tecnológicas es un asunto urgente además de importante.

Tercera lección: las crisis deben ser fuente de creatividad e innovación. Como sociedad debemos hacer evaluación de las prácticas de consumo y una revaloración de los recursos que tenemos a mano. Con la ciencia y el ingenio podemos producir nuevos bienes usando insumos locales y materiales renovables. Hay una enorme oportunidad de reindustrializar el país, pero haciéndolo de una manera más sostenible y amigable con el ambiente. Esperemos que la crisis sea temporal pero que el aprendizaje derivado sea permanente.

## 25 FUTURO ENVEJECIDO

Es necesario que el Estado se prepare para el cambio en la estructura poblacional

Al abrir la puerta noté que sus ojos tristes se dirigieron hacia mí como rogándome que me sentara con él. No lo hice y todavía me duele haberme sentado en otra mesa.

El café estaba poblado de adultos mayores, que al igual que él, en su ritual de socialización, buscaban con quien hablar.

Es probable que ese día infructífero se redujera a pronunciar frases como “un café por favor”, “cuánto es” y “muchas gracias”.

Tiempo atrás, una de sus amigas se cayó y aunque gritó durante toda la noche pidiendo auxilio, nadie la escuchó. Vivía sola. Una quebradura la envió al hospital, luego a un hogar de ancianos y días más tarde a la tumba.

En los pueblos rurales es cada vez más común ver casas, escuelas e industrias abandonadas. La gente migra a ciudades más grandes por mejores servicios, oportunidades o simplemente en busca de gente con quien departir. Pueblos centenarios están hoy en extinción.

A una mayoría de los jóvenes ya no les interesa tener hijos. Prefieren invertir su tiempo en una carrera por el éxito, cualquiera sea su significado. Aun así, ¿se les puede culpar por ello? Es difícil juzgar.

Estas situaciones ocurren en países como Alemania, donde la proporción de adultos mayores crece más rápido que la de los jóvenes. Este año, registró una natalidad promedio de 8,3 niños por cada 1.000 habitantes, y quedó así por debajo de Japón, dueño hasta ahora de la menor tasa anual de nacimientos del mundo con 8,4 niños. Ambos países también registran la mayor mediana edad del planeta, cercana a los 46,1 años.

Efecto económico. A corto plazo, esto ha generado alertas por las graves

consecuencias del fenómeno demográfico sobre la economía, debido a la falta de mano de obra, reducción de la población activa y el atractivo como destino empresarial. En el mediano y largo plazo, esto también tendrá repercusiones sobre prácticamente todos los aspectos de la vida en sociedad.

Algunas acciones tomadas por Alemania incluyen los incentivos fiscales para familias con hijos y programas de atracción de jóvenes talentosos. En los países escandinavos se educa para tener hijos, se ampliaron los periodos de maternidad y facilitó el acceso a guarderías. Sin embargo, esto no es suficiente. Por eso, existe un llamado a redoblar esfuerzos y establecer políticas que aborden este tema de manera integral.

En Costa Rica, la tasa de natalidad es de 16 niños y la mediana de edad es de 30 años. Aunque la situación no es tan dramática como en los países mencionados, ya contamos con los índices más preocupantes de la región. Además, datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) revelan un creciente envejecimiento de la población costarricense, cuyos efectos se verán en menos de dos generaciones.

¿Cómo será una sociedad con más adultos mayores que jóvenes? ¿Qué tendremos que hacer para mantener el ritmo de innovación y emprendimiento necesarios para el crecimiento del país? Esto considerando que la sociedad costarricense ha avanzado gracias al balance de cualidades aportadas por adultos y jóvenes tales como sabiduría y vigor, experiencia y toma de riesgos, moderación y empuje, prudencia y desafío de paradigmas.

Momento de actuar. Es necesario que el Estado empiece a prepararse para el cambio en la estructura poblacional, que anticipe cómo contar con los medios que garanticen a sus ciudadanos una vejez digna y de calidad. Que consolide un sistema de pensiones justo, solidario y sostenible, así como infraestructura y servicios especializados para este segmento poblacional. Por otro lado, el Estado también debe procurar facilidades para quienes opten por un estilo de vida con hijos.

Este es el momento oportuno de tomar medidas.

## 26 EL EFECTO CARDUMEN Y LAS REDES SOCIALES

En el mundo natural existen diferentes estrategias de agrupación. Por ejemplo, algunas especies de peces se organizan en grupos de numerosos individuos, conocidos como cardúmenes, para desplazarse y alimentarse juntos. Esta conducta de agregación, altamente sincrónica, les permite una mejor defensa contra el ataque de depredadores y una mayor eficiencia para desplazarse en el agua.

Asimismo, las parvadas de aves actúan de modo homogéneo mientras vuelan. Asociarse con muchos individuos reduce la probabilidad individual de ser atacado y aumenta la eficiencia en la búsqueda de alimentos.

En lugares peligrosos, contar con un mayor número de ojos les permite vigilar mejor el entorno mientras se puede dedicar más tiempo individual a otras actividades.

Incluso las bacterias han desarrollado un sistema de comunicación colectivo denominado quorum sensing. En situaciones apremiantes las bacterias secretan un tipo de moléculas que actúan como señales químicas para ponerse de acuerdo. Esto les permite desatar acciones poblacionales concertadas, tales como infectar a un humano.

En la especie *homo sapiens* también ocurren asociaciones de semejante naturaleza. Hoy en día, con mayor frecuencia y facilidad, individuos pueden formar parte de grandes movimientos colectivos gracias a la capacidad de entrar en contacto que ofrecen las tecnologías computacionales, Internet y las redes sociales. Ejemplos de este tipo de organización se han visto en El Cairo, Estambul, Madrid, Washington y Río de Janeiro, entre otras ciudades.

Sin embargo, se ha demostrado que estos cardúmenes humanos, a diferencia de sus análogos en peces, aves o bacterias, en general son poco

eficientes.

Es claro que la primavera árabe, el movimiento de indignados o el Occupy Wall Street a pesar de la convocatoria, cobertura y energía de sus manifestaciones, escasamente lograron sus objetivos. Su esfuerzo difícilmente se tradujo en cambios positivos o resultados concretos.

Algunas razones de lo anterior podrían incluir el carácter impetuoso y efímero de dichos movimientos, la carencia de una estructura organizacional y la ausencia de liderazgos sostenidos.

Por esto, a pesar de la importancia que hoy están adquiriendo las redes sociales, obtener apoyo por este medio quizá no sea suficiente para construir grandes proyectos nacionales.

Pareciera que entre humanos es fácil levantar consensos para oponerse y protestar contra lo que no se quiere, pero es más difícil hacerlo para cambiar el statu quo; para proponer alternativas de solución; para elaborar planes y ejecutarlos.

Para edificar obras importantes, quizá deberíamos aprender de otros modelos en la naturaleza como las hormigas y las abejas. En este sentido, el trabajo a nivel de organizaciones sociales y políticas, que actúe cara a cara, que sea participativo e inclusivo, persistente en el tiempo y que cuente liderazgos fuertes e inspiradores seguirá siendo fundamental e insustituible.

## 27 PANDEMIA EN EL MUNDO ACADÉMICO

La generación del conocimiento está siendo afectada por una pandemia global. El sistema se está enfermando. A continuación, lo que sucede:

Antecedente. En la academia, uno o varios científicos se plantean una pregunta, luego establecen un diseño experimental, ejecutan el proyecto, analizan los datos y escriben un artículo científico. El artículo es sometido a una revista especializada para su publicación.

El trabajo es revisado por un editor, quien basado en la calidad puede rechazarlo o enviarlo a una segunda fase conocida como revisión de pares.

Esta revisión consiste en una evaluación rigurosa del planteamiento, ejecución y conclusiones del trabajo realizada por expertos en el tema. Estos pueden recomendar su rechazo, devolución para correcciones, o su aprobación.

Tradicionalmente los costos de las revistas son cubiertos por las cuotas de los suscriptores. Los autores no pagan por publicar mientras que el trabajo de los editores y revisores es ad honorem.

Este modelo presenta, sin embargo, algunas críticas: se clama que el conocimiento debería ser accesible para todos y no solamente para los suscriptores.

En segundo lugar, se critica que las empresas editoriales están lucrando a partir de investigaciones realizadas con fondos públicos y de revisiones técnicas sin costo. Por esta razón, como alternativa, surgió el modelo de acceso abierto.

El problema. Bajo el nuevo modelo, los autores pagan por publicar sus trabajos, los cuales estarán disponibles sin costo para cualquier lector.

Aunque esto pudiera tener algunas ventajas, también provocó una proliferación de revistas de acceso abierto de diferentes calidades.

Muchas revistas ya no buscan la excelencia sino el dinero de los académicos. Con tal de cobrar, algunas publican sin siquiera revisar la calidad o incluso veracidad de los datos. Publicar en acceso abierto cuesta entre cientos y miles de dólares.

Ante esto, las revistas tradicionales también ofrecen este modelo pero además empezaron a cargar costos de procesamiento a todos los trabajos. La ambición y la avaricia se apoderaron del mundo académico.

Esta situación se ve favorecida porque en la academia el éxito se mide principalmente en términos de publicaciones y citas. Cuanto mayor el número, mayores posibilidades de conseguir trabajos, ascender puestos, o ganar incentivos.

La obsesión por la métrica, la inmediatez, la cantidad en lugar de la calidad, así como el menosprecio del impacto del conocimiento en la sociedad, se han convertido en una pandemia que pervierte el mundo académico.

¿Qué hacer? Dado que el aporte de Costa Rica al conocimiento mundial es proporcionalmente pequeño, la situación todavía no es tan grave. Pero existe un alto riesgo de contagio. Para prepararse será necesario redefinir el concepto de excelencia académica y, de acuerdo a esto, establecer mejores instrumentos sobre cómo evaluar a los académicos, sus investigaciones y publicaciones.

En el país existen cerca de 3.500 investigadores, los cuales publican cerca de 700 artículos en revistas indexadas por año.

El primer reto que se plantea es cómo aumentar la productividad científica, pero privilegiando la calidad.

En segundo lugar, al evaluar a los investigadores se deberá considerar tanto las métricas como la relevancia social de sus trabajos. Por ejemplo, una investigación que culmine en mejores tratamientos para pacientes o en políticas públicas para la conservación del ambiente es tanto o más valiosa que una publicación indexada.

Será fundamental que los gestores de investigación estén conscientes de que los trabajos de calidad requieren tiempo y recursos de manera sostenida, pero al mismo tiempo deberán aplicar con rigurosidad la revisión de pares en los trabajos. Asimismo, se debe juzgar la pertinencia, pues también existen muchas investigaciones que no se necesitan.

Se debe valorar la iniciativa, el trabajo colaborativo a nivel nacional e internacional, y los esfuerzos por conseguir recursos externos. También se debe ser flexible, brindando algunos espacios para proyectos en temas fuera de agenda y para el desarrollo de innovaciones radicales.

Se debe tener empatía para aceptar fracasos en proyectos muy novedosos. Por último, paciencia. Por ejemplo, Charles Darwin tardó más de dos décadas en publicar *El Origen de las Especies*, la obra más importante del siglo XIX.



## 28 PREPARADOS PARA EL CIBERATAQUE

Estamos en guerra permanente y pocos lo saben. Lo peor es que ni siquiera se conoce al enemigo. Se trata de una guerra cibernética de alcance mundial.

Imagínese que todas sus cuentas bancarias se vuelven en ceros, se borra toda la información del Registro Público, que Google y sus contenidos no se pueden utilizar, o que el archivo con todas sus contraseñas es encriptado. Definitivamente un caos.

Aunque pareciera ciencia ficción, es una amenaza real. Realmente sería. Está sucediendo ahora. Es más, es posible que su computadora o dispositivo ya tengan instaladas esas bombas virulentas esperando la orden de detonación.

Según expertos, estos ataques son cada vez más sofisticados. Uno de los más recientes denominado WannaCry dejó indefensos miles de servidores de empresas e instituciones alrededor del planeta.

Incluso, se han infiltrado, para uso clandestino, armas cibernéticas desarrolladas por la Agencia Nacional de Seguridad de Estados Unidos.

Ante esto, la mayoría de paquetes de antivirus comerciales parecen ser poco efectivos.

¿Qué hacer? Ese es otro problema. Nadie lo se sabe con certeza. Estamos literalmente como “el burro amarrado contra el tigre suelto”.

Así, lo primero es asumir una responsabilidad personal, haciendo un uso responsable de Internet.

Esto es un asunto de seguridad nacional. El país debería contar con un centro para investigar, prevenir, identificar y mitigar ataques en el ciberespacio. Más allá del ente de coordinación interinstitucional existente.

Es fundamental que dicho centro cuente con infraestructura moderna,

equipamiento, recursos y personal altamente especializado.

Hoy mismo deberíamos estar preparados para restablecer funciones básicas luego de una catástrofe.

Ciertamente hay que esperar lo mejor, pero hay que estar preparados para lo peor.

## 29 TIEMPO DE VOLVER AL BOSQUE

Delicada es la situación del sector forestal, al punto que se podría considerar como una especie amenazada o, incluso, en peligro de extinción. Datos de la Oficina Nacional Forestal muestran que la actividad ha decrecido un 35% en los últimos años y que la tasa de reforestación por año pasó de las 9.000 hectáreas a cerca de las 2.000 en la actualidad.

Es preocupante que la reforestación disminuya, que se desaproveche el potencial de producción local y en su lugar, aumente la importación de madera. Peor aún, que se esté sustituyendo la madera como material de construcción por otros con una mayor huella ecológica y producidos principalmente en el extranjero.

Los bosques y plantaciones son más que madera. Son agua, oxígeno y fijación del carbono contaminante, son fuente de biodiversidad y alimentos, son paz, inspiración y belleza escénica. Asimismo, la actividad forestal representa una gran oportunidad de desarrollo en áreas rurales, tradicionalmente marginadas.

Hacia la recuperación. Es necesario que los gobiernos establezcan claramente dentro de los Planes Nacionales de Desarrollo políticas públicas claras y programas específicos que permitan la recuperación y consolidación del sector forestal. Se sugieren algunos elementos por considerar.

Incentivos directos. Hoy, un impuesto a los combustibles se utiliza para el pago de servicios ambientales. Esto es valioso, sin embargo, es necesario que se haga una evaluación de impacto que tiene.

Es necesario establecer nuevos incentivos que permitan obtener productos y servicios de mayor valor agregado, como la generación de energía a partir de biomasa, la certificación de procesos y la obtención de compuestos y moléculas útiles para la industria.

Incentivos indirectos. Es importante retomar los incentivos fiscales a la reforestación, como, por ejemplo, la exoneración del impuesto de renta a la cosecha futura. Es decir, que se motive a invertir en sembrar árboles hoy, con la consecuente generación de empleo y actividad en zonas rurales, y que cuando se coseche 25 o 30 años después, se esté exento de la renta.

Otro incentivo indirecto significativo es la utilización de las compras públicas del Estado para fortalecer la industria forestal nacional.

Que en las grandes licitaciones que hacen las diversas instituciones públicas para la compra de madera, se otorgue una puntuación extra para especies producidas nacionalmente. Asimismo, que los volúmenes solicitados se puedan ajustar para que participen productores nacionales o que se permita la participación de estos en la figura de consorcios.

Institucionalidad. Independientemente del ministerio al cual se esté adscrita, es importante que la institucionalidad del sector forestal cuente con una mayor flexibilidad administrativa para ejecutar; que la simplificación de trámites sea una práctica cotidiana, que las decisiones técnicas prevalezcan sobre las políticas y que exista amplitud de criterios para facilitar actividades como el manejo sostenible de los bosques.

Por último, es imprescindible que la rectoría del sector forestal cuente con robustos instrumentos para articular la acción de la academia, el sector privado, las instituciones públicas y la sociedad civil. Esto en concordancia con otros sectores relacionados como agricultura y ganadería, turismo, aguas, ciencia y tecnología, así como economía e industria y comercio. Es tiempo de volver al bosque.

## 30 LA INTERNET NATURAL

Existe una red muy antigua. Existe desde hace más de 400 millones de años y está constituida por cientos de pequeños filamentos, parecidos a fibras ópticas, que se asocian con las raíces de las plantas y las interconectan unas con otras.

Esos filamentos son parte del cuerpo de hongos llamados micorrizas, que forman relaciones simbióticas con las plantas a su alrededor. No se conoce un organismo vegetal que no las tenga.

La planta le proporciona carbohidratos (azúcares) al hongo y a cambio, el hongo le permite explorar mayor volumen de suelo en busca de agua y nutrientes como fósforo y nitrógeno.

Las micorrizas pueden formar gigantescas redes que interconectan individuos de la misma especie y también individuos de diferentes especies. Incluso, sirve como plataforma de movilización de un nodo a otro.

Por ejemplo, el árbol madre le puede pasar nutrientes a las pequeñas plántulas (hijos) a su alrededor. Esto para ayudarlas a sobrevivir la intensa competencia por agua, luz y nutrientes que enfrentan en el bosque.

Asimismo, en épocas de dificultad, como un periodo de sequía, una especie resistente puede prestar ayuda a otra especie afectada por medio de esta red.

Y porque la naturaleza es así, también hay especies de plantas que usan la red para robarle comida a otras, y otras que infectan con partículas virulentas la red, para eliminar individuos que le hacen competencia.

Nada nuevo. Así, lo que creemos serán desarrollos tecnológicos modernos, en realidad lo que harán será imitar principios naturales probados por la naturaleza desde hace millones de años.

Por este medio, rindo un tributo a la naturaleza, fuente de ideas,

soluciones e innovación.

Mucho podría aprender la sociedad de la internet natural: individuos y estrategias coexistiendo en sano equilibrio.

## 31 TRANSGÉNICOS, EVIDENCIAS CIENTÍFICAS Y MORATORIA

La discusión sobre la utilización de organismos genéticamente modificados, comúnmente denominados transgénicos, ha sido un tema controversial desde el punto de vista científico, social y político.

Sin embargo, nuevas evidencias indican que el debate podría acabar pronto.

Hace algún tiempo los genetistas Van Eenennam y Amy Young de la Universidad de California-Davis, publicaron en la revista científica *Journal of Animal Science* la revisión de evidencias más amplia y exhaustiva que se ha hecho sobre el tema.

Los científicos analizaron datos de alimentación de animales a partir de 1983, cerca de 13 años antes de la introducción de cultivos transgénicos, hasta 2011, cuando la utilización de organismos genéticamente modificados para concentrados superaba el 90% en Estados Unidos.

Sus resultados son contundentes: el rendimiento y la salud de animales alimentados con transgénicos no difiere al de animales alimentados con cultivos no transgénicos.

El estudio de estos 29 años de datos, antes y después de la introducción organismos transgénicos en la alimentación animal, abarcó información sobre más de 100 mil millones de cabezas de ganado, es decir, miles de millones de comidas transgénicas, constituyendo un gigantesco ensayo clínico cuyas conclusiones son definitivamente robustas.

Los resultados de este estudio son consistentes con una serie de estudios recientes realizados por otros autores, que indican que al alimentar con diferentes variedades cultivos transgénicos otras especies animales como ovejas, cabras, cerdos, pollos, búfalos, conejos y peces se obtienen resultados

comparables al alimentarlos con las líneas no transgénicas.

La abundante información generada recientemente indica que los concentrados derivados de cultivos genéticamente modificados son tan seguros y nutritivos como los generados a partir de cultivos no transgénicos, por lo que no pareciera haber riesgos para la salud de los animales y menos probable aún, para la salud de los humanos que comen esos animales.

En conclusión: convendría que la población y particularmente los señores diputados pudieran informarse técnicamente con la gran cantidad de información científica disponible y eliminaran la gran cantidad de restricciones al uso de estas tecnologías, para así tomar decisiones informadas.

Cuando las decisiones están sustentadas en evidencias sólidas, y no en especulaciones, es fácil alcanzar consensos de manera civilizada.



## 32 LOS SIGUIENTES RETOS GLOBALES POR ENFRENTAR

En pocos meses se logró tener lista la vacuna contra el virus SARS-CoV-2. Se desarrolló a una velocidad nunca antes vista. Un logro posible gracias a los avances de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, una vez superada la pandemia, se debe atender con urgencia otras problemáticas globales aún más graves.

Como nunca antes se ha producido y desechado tanto plástico. Los pedazos grandes y sus versiones pequeñas, conocidos como microplásticos, se acumulan en ciudades, campos, ríos, playas y océanos. Son contaminantes extremadamente abundantes, altamente durables y ampliamente dispersos. Entran en las cadenas alimenticias. Están en la comida y el aire que respiramos. Tienen efectos en la salud y el ambiente, que apenas se están estudiando.

El cambio climático, causado principalmente por el aumento de los gases de efecto invernadero, está provocando estragos en el frágil equilibrio de la vida en el planeta. Los cambios en las corrientes marinas, el aumento en el nivel de las aguas y las alteraciones en el clima mundial alteran profundamente los ecosistemas y las especies que viven en ellos. Aunque ha sido ampliamente estudiado, hay pocos avances en su mitigación.

Los antibióticos representan la última línea de defensa de la humanidad contra las bacterias patógenas. Las bacterias se vuelven resistentes más rápido de lo que se tarda en desarrollar nuevos antibióticos. Es una guerra casi perdida y una amenaza a la salud mundial. Se estima que 700 000 personas mueren anualmente debido a infecciones por microorganismos resistentes a antibióticos y que para el 2050 la cifra alcance los 10 millones. Es necesario apoyar la búsqueda de nuevas moléculas y tratamientos, así como fomentar

un uso más responsable en la población.

El aumento de la pérdida de biodiversidad se debe a actividades como la destrucción de hábitats, cambios de uso del suelo, introducción de especies invasoras, sobreexplotación y contaminación. ¿Cuántos tornillos puede perder un motor antes de dejar de funcionar? Es una analogía se utiliza para entender mejor lo que está pasando.

El efecto de las actividades humanas sobre el ambiente es el denominador de estos retos globales. Es muy posible que se encuentren soluciones técnicas para cada uno. Sin embargo, para que sean sostenibles se requieren cambios más profundos como reducir el consumismo, cambiar procesos industriales y reformar profundamente un sistema económico ambientalmente “sucio” e insostenible.

### 33 AVANCES TECNOLÓGICOS Y COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS

El sol es capaz de satisfacer todas las demandas concebibles de energía. Se estima que una hora de luz es suficiente para abastecer el consumo de la humanidad por un año. Por eso, gran cantidad de científicos e ingenieros trabajan en el desarrollo de nuevos métodos para capturar y, sobre todo, almacenar esa energía.

La principal limitación de la energía solar, sin embargo, es su intermitencia. Es decir, se produce solamente cuando el Sol brilla, aunque se esté necesitando o no. Por eso es necesario disponer de diferentes maneras de aprovecharla cuando se produce.

Una buena solución a este inconveniente es la generación distribuida, donde las personas instalan paneles solares en los techos de sus casas y mediante una conexión a la red, hacen su aporte. Luego pagan a las compañías eléctricas la diferencia entre lo producido y lo consumido, resultando en importantes ahorros para los usuarios, así como un mayor aporte de energía limpia al sistema.

Modelo amenazado. El modelo de generación distribuida ha sido bien aceptado por la población y ha experimentado un rápido crecimiento en muchos países. Sin embargo, en algunos lugares la expansión de este modelo se está viendo amenazada curiosamente por las mismas compañías eléctricas. Mediante un sabotaje solapado, las compañías disminuyen los precios de compra alegando mayores costos de operación o desequilibrios en el sistema eléctrico.

En el caso de Costa Rica, sorprende el anuncio del Instituto Costarricense de Electricidad de concluir súbitamente el Plan Piloto de Generación Distribuida. En este caso, alegando la carencia de un marco regulatorio

adecuado.

Este tipo de decisiones podría ser poco estratégicas a la luz de los últimos avances tecnológicos. Hoy en día existen paneles solares eficientes y baratos que combinados con potentes baterías tipo Tesla son capaces de suplir las necesidades de la mayoría de clientes residenciales y comerciales. Quienes cuenten con la capacidad de capturar y almacenar la energía solar podrían independizarse por completo de la red, iniciando así el ocaso del negocio de las compañías eléctricas.

Con la inminente producción de baterías Tesla a gran escala, que también se usan para automóviles, contar con este dispositivo en los hogares podría ser tan común como tener cualquier otro electrodoméstico. De manera que las familias y comercios requerirían conectarse a la red en solamente en casos excepcionales o podrían incluso donar sus excedentes para el alumbrado u otros servicios públicos.

Innovación disruptiva. La adopción de estas nuevas tecnologías tendrá implicaciones directas en el modelo de negocio de la generación y distribución de la energía eléctrica, pasando de un modelo de generación distribuida a una generación más independiente. Para sobrevivir las compañías deberán adaptarse a estas nuevas condiciones. Se estima que el tiempo de transición de un sistema al otro podría ser similar a la transición de teléfonos fijos a celulares.

Hay que estar atentos, porque estos grandes cambios se verán muy pronto.

## 34 FUSIÓN NUCLEAR

Es la fuente de energía del futuro. Ideal para satisfacer las demandas crecientes de electricidad de toda la humanidad y para disminuir la contaminación del planeta.

En la fusión nuclear, átomos de deuterio y tritio se fusionan para convertirse en helio, generando una gran cantidad de energía. La cual, además, es una energía limpia.

Es una fuente prácticamente inagotable ya que el deuterio se encuentra en el agua del mar y el tritio se puede producir en el laboratorio.

Para lograr la fusión, se debe calentar la mezcla gaseosa a temperaturas de aproximadamente 100 millones de grados centígrados. Además, se deben utilizar grandes imanes superconductores para confinar el plasma producido dentro del reactor.

Por eso, aunque la tecnología existe desde los años 50 del siglo pasado, el principal desafío consiste en mantener la reacción estable por suficiente tiempo para capturar la gran cantidad de calor y convertirla en electricidad.

A nivel mundial, existe una intensa lucha por controlar esta tecnología. En Francia se está desarrollando el proyecto Reactor Termonuclear Experimental Internacional (ITER, en inglés) con la colaboración de India, Japón, Rusia, Corea del Sur, Estados Unidos y China.

Sin embargo, esos países también tienen sus propias iniciativas a lo interno. Quien controle esta tecnología tendrá seguramente amplias ventajas sobre los otros. Se estima que esto sucederá durante las próximas dos décadas.

A nivel nacional, dichosamente existen científicos altamente preparados y laboratorios con experiencia en este campo, como el Laboratorio de Plasma del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En tiempos de cambio, será importante que se considere este tema dentro de los planes de reestructuración de las instituciones públicas relacionadas con el sector energía. Asimismo, es estratégico que el Estado invierta más recursos en apoyar la investigación y desarrollo sobre fusión nuclear y sus aplicaciones.

Este es uno de los campos donde Costa Rica simplemente no se puede quedar atrás.

## 35 BIODIVERSIDAD A MEDIA ASTA

Por Keilor Rojas Jiménez y María Arias Andrés

Costa Rica fue ampliamente reconocida y admirada internacionalmente por su biodiversidad en otra época. Grandes esfuerzos fueron llevados a cabo por salvarla, conocerla y utilizarla sosteniblemente. Grandes instituciones lideraron la investigación científica y la apreciación de su valor en la sociedad costarricense.

Sin embargo, esa bandera ha estado a media asta por mucho tiempo. De poco sirve ahondar en las causas o los culpables. Lo importante es que quizá sea el momento de recuperar las valiosas experiencias del pasado y volver a izarla con un impulso renovado.

Costa Rica cuenta con aproximadamente un 5 % de la biodiversidad mundial y es considerada uno de los países más biodiversos del planeta gracias a su ubicación privilegiada, que incluye ser punto de conexión entre dos masas continentales, contar con costas en dos océanos, poseer un clima tropical y una gran cantidad de ecosistemas desarrollados en su amplio gradiente altitudinal.

La biodiversidad costarricense ha sido estudiada por décadas. Cerca de un 33 % del territorio terrestre se encuentra protegido por parques nacionales o reservas privadas. Adicionalmente, cuenta con una gran cantidad de expertos en las diversas áreas relacionadas con la temática. Muchos otros continúan formándose en las universidades. Por lo tanto, tenemos la materia prima, la gente y el conocimiento.

Hacia adelante. Es oportuno pensar en la creación de un nuevo ente público que sea el referente de la biodiversidad costarricense. Podría estar ligado a un ministerio, nacer de fusión de otras instituciones o pertenecer al

Consejo Nacional de Rectores (Conare). Tal vez surja de la combinación de estas alternativas. Además, es fundamental que cuente con financiamiento basal y sostenido, por ejemplo, una parte de los impuestos a la importación de plaguicidas, que tanto daño causan a la biodiversidad.

En la cooperación internacional ya no existe el esquema donante-receptor, sino el de socio-socio. Por tanto, es estratégico establecer alianzas con instituciones de países poco diversos, pero ricos en recursos e infraestructura científica. La contraparte costarricense sería precisamente su biodiversidad y el conocimiento de esta.

Es un buen momento para establecer un programa internacional de doctorado en biodiversidad, involucrando instituciones y universidades nacionales e internacionales. Esto permitiría estudiar permanente y sistemáticamente la biodiversidad, pero, además, usar enfoques interdisciplinarios para generar nuevos conocimientos y aplicaciones útiles para la sociedad.

La legislación costarricense ha sido pionera en este tema. Sin embargo, es importante que el marco legal relacionado con el acceso, uso y distribución de beneficios sea actualizado a partir de la experiencia de las últimas décadas. Asimismo, hay espacio de mejora en la institucionalidad, incluyendo la simplificación de trámites.

Por último, debe consolidarse, en un solo sistema, las diferentes bases de datos existentes sobre especies, genes secuenciados, ecosistemas, suelos, geografía, geología, meteorología, hidrología y ordenamiento territorial, entre otras. Esto permitirá visualizar interacciones hasta ahora insospechadas. Más importante aún, constituiría una herramienta valiosísima para el manejo de este recurso desde una perspectiva integral.



## 36 LA CONTAMINACIÓN POR PLÁSTICO

La contaminación por plástico está causando daños irreparables al planeta. Lejos de disminuir, este problema se agudiza cada día.

Anualmente se producen 300 millones de toneladas de plástico, de las cuales un alto porcentaje termina en ríos y mares. Muchos científicos consideran que este es un problema más grave que el cambio climático.

En los océanos hay islas de plástico del tamaño de continentes. Se estima que para el año 2050 habrá más plástico que peces en el mar. Se han encontrado fibras plásticas tanto en el polo norte como en el polo sur.

Las partículas de plástico son colonizadas por microorganismos, incluyendo patógenos, que alteran las cadenas tróficas, los ciclos de nutrientes y el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Es frecuente encontrar plástico en el tracto digestivo del zooplancton y peces. Pero también en la sal marina, la miel, el agua del grifo, el pan, la cerveza y probablemente en otras cosas que comemos.

El plástico tarda cientos de años en degradarse, contiene aditivos y adsorbe metales pesados, antibióticos, pesticidas y otros tóxicos. Estos son transportados por todo el planeta.

¿Qué hacer? Individualmente somos responsables de rechazar, reusar, reducir y reciclar. Los consumidores somos cómplices de esta situación. Las empresas deben evitar usarlo en sus procesos y productos, así como tomar mayor responsabilidad por su disposición final.

Los gobiernos deben que ser más estrictos. Se debe prohibir ciertos usos del plástico, tasar los envases, obligar a la separación de desechos, y establecer multas severas a quien contamina.

A nivel de Naciones Unidas se debe atender urgentemente este tema, al igual que el cambio climático o la pérdida de biodiversidad. Ojalá la diplomacia

costarricense pudiera liderar una iniciativa de esta naturaleza.

## 37 HUMANOS VERSUS MÁQUINAS INTELIGENTES

¿Alguna vez se ha puesto a pensar si su ocupación existirá en el futuro?

Hay que hacerlo, porque en poco tiempo una gran parte de los trabajos repetitivos, manuales o intelectuales, serán remplazados por una máquina inteligente. Hay que prepararse.

Aunque recientemente se ha cuestionado los alcances de la inteligencia artificial, lo cierto es que su impacto en el mundo laboral ya se está observado. Ante esto, ¿Qué ventaja competitiva tenemos los humanos?

A continuación, algunas cualidades humanas que son difíciles de emular por un algoritmo. Su puesta en práctica es nuestra ventaja.

- La empatía nos permite percibir y comprender lo que otras personas están sintiendo.
- La solidaridad propicia el apoyo mutuo y la unión para enfrentar diferentes situaciones.
- La gratitud nos motiva a reconocer favores o gestos recibidos y a corresponder apropiadamente.
- El compromiso impulsa a hacer todo lo posible por cumplir metas o causas valoradas como importantes.
- La inspiración como fuerza emocional y física, que surge de lo interno del alma y alimenta la creatividad.
- La capacidad de asombro permite maravillarse y ver cualidades extraordinarias en lo ordinario.
- La actitud positiva debe ser una postura permanente y una forma de actuar en la vida.
- La capacidad de improvisación nos permite reaccionar ante situaciones imprevistas.
- La intuición, como proceso no racional, nos permite tener

- percepciones o respuestas inmediatas. Casi siempre correctas.
- La curiosidad impulsada por el deseo natural de saber, nos invita a explorar, investigar y aprender.
  - El sentido del humor nos permite resaltar el lado cómico y afrontar mejor las situaciones de la vida.

También tenemos sentimientos que nos pondrían en desventaja como la envidia, codicia y el egoísmo. Hay que aprender a controlarlos.

Lo importante es que no deberíamos sentir la amenaza de las máquinas para expresar esas cualidades que nos hacen mejores humanos.

## 38 SESGOS COGNITIVOS Y CÓMO EVITAR CAER EN ELLOS

El cerebro es uno de los órganos del cuerpo que más energía consume. Por eso, para ahorrar energía y tiempo, muchas veces utiliza atajos mentales para asumir una posición rápida ante ciertos estímulos y situaciones, debido a la incapacidad de procesar y filtrar toda la información en cada momento. Esto le proporciona mayor agilidad, pero sacrificando racionalidad.

Estos atajos mentales, basados en suposiciones, se conocen como sesgos cognitivos. Sin embargo, el tomar atajos nos puede conducir a hacer juicios incorrectos, o tomar caminos equivocados. A continuación, algunos sesgos comunes:

El sesgo de confirmación hace creer como verdadera la información que reafirma las opiniones propias, e ignorar aquella que las contradiga. Este sesgo facilita la propagación de fake news y la polarización de la sociedad.

El sesgo optimista hace creer a las personas que son menos propensas a los peligros. Piensan que, a pesar de las estadísticas, a ellas no les va a ocurrir. Las tasas de accidentes y contagios de enfermedades resaltan la amenaza social de este sesgo.

El sesgo de anclaje hace que los pensamientos sobre algo o alguien se basen en una única referencia, generalmente del pasado. Por eso es tan difícil romper los estereotipos.

El sesgo de la retrospectiva es la inclinación a pensar que un hecho fue más probable que sucediera cuando se sabe que ocurrió. Esto a pesar que existiera alta incertidumbre a la hora de tomar la decisión. Por eso, es fácil criticar a los tomadores de decisiones.

Con sesgo de ilusión de control, las personas que se encuentran en medio de situaciones incontrolables por ellos como una pandemia o una

enfermedad grave, recurren al pensamiento mágico o la pseudociencia con el fin de creer que pueden retomar el control.

El sesgo del falso consenso es la tendencia a creer que las opiniones, valores y hábitos propios están más extendidas en la población de lo que realmente están. Asimismo, el efecto Dunning-Kruger hace que personas poco conocedoras se perciban a si mismas como expertas, luego de informarse superficialmente.

El ser conocedores de estos sesgos no es suficiente para evitar caer en ellos. Está en la naturaleza del cerebro utilizar atajos.

Sin embargo, es reprochable no comprobar los prejuicios, mantener posturas cerradas, y no tratar de usar la razón para evaluar, cambiar y evolucionar.

## 39 FALACIAS AD HOMINEM

La falacia ad hominem describe la situación donde se intenta disminuir la credibilidad de una persona que defiende un planteamiento por medio de ataques personales. Como si desprestigiar a la persona anulara sus argumentos.

Se ataca el origen, raza, nacionalidad, educación o estatus social. Se atacan las circunstancias, relaciones, intereses, forma de pensar, o cualquier otro aspecto ajeno a argumento. Sin embargo, el desacreditar a la persona no prueba nada sobre la falsedad o veracidad del planteamiento.

Es un recurso que emplean quienes carecen de argumentos. Como no pueden rebatir, intentan vulnerar al otro. Es una herramienta poderosa que tiene suelo fértil en quienes se mueven más por los sentimientos que por la razón.

Es común escuchar falacias ad hominem en políticos, líderes sindicales, influencers, y periodistas. Las usan conscientemente para disuadir, engañar, y manipular a los demás. Como técnica, lastimosamente, es efectiva, tiene impacto, daña a los oponentes y ensalza a quienes las profieren.

Por ejemplo, Greta Thunberg ha llamado a tomar acciones respecto al cambio climático. Pero en lugar de debatir el tema, se intenta desacreditarla por ser mujer, joven, blanca y adinerada.

Cómo rebatir. Primero, no hay que responder a los insultos con más insultos. Segundo, hay que hacer evidente que el oponente no ha podido rebatir el argumento planteado y se ha limitado a atacar, demostrando su irracionalidad y poca capacidad de argumentación.

Se puede decir, por ejemplo, “ahora que terminó de insultar, me gustaría escuchar sus razonamientos” o “asumamos que lo dijo otra persona en lugar de mí ¿cuál sería su razonamiento entonces?”.

Finalmente, como sociedad debemos evitar que las falacias ad hominem influyan en la toma de decisiones importantes. Una máxima que también aplica a nivel individual.



## 40 ¿QUÉ HACER CON EL PLÁSTICO?

Debe reconocerse que el plástico ha facilitado el desarrollo de la civilización moderna. Su utilidad en actividades como salud, transporte y construcción, así como en la industria textil y alimentaria es evidente. Sin embargo, su uso desmedido causa daños irreparables al planeta, principalmente a los ecosistemas acuáticos.

Anualmente se producen 322 millones de toneladas de plástico, de las cuales, aproximadamente, 8 millones terminan en los mares. El 80 % de la basura en los océanos es plástico. Se calcula que para el 2025 se habrá acumulado 155 millones de toneladas de plástico en los mares.

Existe una gigantesca isla de plástico en el Pacífico, entre Hawái y California, de 1,6 millones de kilómetros cuadrados. Hay otras similares formándose en varios sitios del planeta, por ejemplo, cerca de Roatán, Honduras. Estas islas llegaron para quedarse, en vista de lo que tarda el material en degradarse.

La abrasión y otros procesos fisicoquímicos hacen que los plásticos se desintegren en partículas más pequeñas, llamadas microplásticos. Los microplásticos contienen una serie de aditivos y otros materiales tóxicos propios del proceso de fabricación, pero también atraen y concentran otros contaminantes presentes en ambientes acuáticos.

Los microplásticos se transportan fácilmente y han invadido, literalmente, todo el planeta. No existe un lugar, por más recóndito que sea, donde no se hayan encontrado.

Otros efectos. Algunos grupos particulares de microorganismos colonizan los microplásticos y forman estructuras conocidas como biopelículas, cuya diversidad es diferente de la que puede hallarse en los ambientes naturales. Además, al estar en estrecho contacto, transfieren genes,

como la resistencia a antibióticos, de unas especies a otras, con serias implicaciones para la ecología, la evolución y la salud pública.

Cientos de especies de moluscos, aves marinas y peces ingieren microplásticos y los transfieren a través de las cadenas alimentarias. Muchos organismos los confunden con comida porque algunos aditivos, o lo que crece sobre ellos, hacen que huelan igual. La ingestión de varios microplásticos aumenta hasta en un 50 % la muerte de las tortugas.

Han sido detectados microplásticos en un 83 % de aguas del tubo y en un 90 % de la sal comercial, muestreados en diferentes países. De 187.000 piezas recolectadas alrededor del mundo, se encontró que poliestireno y el PET de botellas son los plásticos más abundantes y que Coca Cola, Pepsi y Nestlé serían las empresas más contaminantes.

Estudios en humanos han cuantificado la presencia de 20 microplásticos por cada 10 gramos de materia fecal. Por su tamaño, algunas de esas partículas podrían entrar al torrente sanguíneo, al sistema linfático y al hígado. Sin embargo, poco se sabe sobre los efectos en la salud ocasionados por la presencia física de partículas, la toxicidad de los compuestos, así como los cambios en la microbiota asociada.

Ya se están tomando medidas a escala internacional. Recientemente, el Parlamento Europeo decidió prohibir los plásticos desechables. En cambio, en el país este problema ha sido poco estudiado y no se toman medidas a pesar de que diariamente se producen 564 toneladas y que gran parte se queda en el ambiente.

Medidas. Por tanto, es urgente tomar medidas como las siguientes: en primera instancia, todos los ciudadanos somos responsables de rechazar, reducir, reutilizar, reciclar, redistribuir y reclamar. Los gobiernos locales deben facilitar estas actividades.

Es fundamental establecer el principio de responsabilidad ampliada de los productores de plástico en la legislación nacional. Es decir, que quien está lucrando a partir del problema también esté obligado a contribuir a la solución.

Asimismo, deben establecerse nuevos lineamientos para que la fabricación de los envases plásticos facilite su posterior reciclaje o compostaje. Deben prohibirse inmediatamente los de un solo uso, como pajillas y agitadores.

Debe establecerse un canon temporal, pero costoso, por el uso de bolsas en supermercados, incluyendo las oxodegradables. A mediano plazo, también deberá prohibirse su uso. Los recursos permitirían financiar el desarrollo de tecnologías y emprendimientos amigables con el ambiente.

Finalmente, debe cobrarse un canon permanente por el uso de botellas para bebidas, pero permitiendo a los productores reducir el monto a pagar si recogen y reciclan el material.

## 41 CUIDE SU MICROBIOTA

Resulta paradójico que más de la mitad de las células presentes en los humanos no sean humanas. La gran mayoría pertenecen a microorganismos como bacterias, hongos y arqueas, que en su conjunto se les conoce como microbioma humano.

Un número creciente de estudios resalta la importancia del microbioma humano. De hecho, se sabe que el genoma humano tiene alrededor de 20.000 genes, mientras que el conjunto de microorganismos tiene entre 200.000 y 2 millones de genes, que se relacionan con el funcionamiento normal y la salud del cuerpo. Mucho dicen que los humanos en realidad somos un “superorganismo”.

Desequilibrios en la microbiota están asociados con problemas en el sistema inmune y procesos inflamatorios que desencadenan enfermedades como artritis, esclerosis múltiple, diabetes, Parkinson y algunos tipos de cáncer.

Los microorganismos incluso pueden controlar el comportamiento. Pueden producir neurotransmisores o controlar sus receptores, cuyos desbalances están relacionados con ansiedad, depresión y autismo. Notables diferencias se encuentran entre los microbiomas de pacientes enfermos respecto a los sanos.

La mayor cantidad de microorganismos son benéficos y se encuentran predominantemente en el tracto digestivo. Por tanto, todo lo que comemos o dejamos de comer tiene un efecto directo sobre nuestra microbiota. Cuanto más rica y diversa sea nuestra alimentación, más diverso será nuestro microbioma.

En vista que los antibióticos ocasionan cambios drásticos en la microbiota, estos deben usarse con mucho cuidado, atendiendo de manera

rigurosa la prescripción hecha por médicos únicamente.

El uso de probióticos también ha mostrado tener efectos positivos. De hecho, se están desarrollando cocteles de microorganismos probióticos para tratar diferentes enfermedades e inclusive se prescriben para mejorar el estado de ánimo.

Cuide su microbiota, que su microbiota cuidará de usted.

## 42 CIENCIA Y CANDIDATURAS PRESIDENCIALES

La generación de conocimiento y la innovación son pilares del desarrollo de los países. Esto, al parecer, es de importancia marginal para los candidatos presidenciales. En sus programas, son mínimas, o nulas, las referencias a conceptos como ciencia, tecnología, innovación, investigación y desarrollo.

Lejos de continuar proponiendo metas y soluciones inalcanzables, el objetivo del próximo gobierno en esta materia debería ser uno: aumentar los recursos destinados a fortalecer los programas y proyectos científicos, de tecnología e innovación.

Concretamente, debería enfocarse en tres áreas: 1) Incentivar la sofisticación tecnológica de las pequeñas y medianas empresas. 2) Incrementar el financiamiento a las actividades de investigación y desarrollo. 3) Aumentar la disponibilidad de talento humano especializado en ciencias e ingenierías.

Los recursos destinados a la promoción de la ciencia y la innovación deberían multiplicarse al menos por cinco. Para despegar, es necesario que Costa Rica invierta entre \$10 millones y \$20 millones al año. Para lograrlo, debe incrementarse el presupuesto ordinario, así como crear fondos sectoriales de investigación considerando aportes de otras instituciones públicas. Además, es estratégico reformar las leyes del sector (p.e. Ley 7169) que permita a las empresas descontar del impuesto sobre la renta parte de lo invertido en investigación.

Debilidades de las pequeñas y medianas empresas (pymes). La gran mayoría de las pymes nacionales presentan limitaciones para el desarrollo de nuevos productos y servicios, débiles capacidades de absorción de nuevas tecnologías, así como carencia de estándares de calidad que les permitan exportar o vincularse con empresas más grandes.

Por tanto, será necesario proveer incentivos enfocados al desarrollo de nuevos productos y servicios tecnológicos y la obtención de estándares de calidad internacional. Asimismo, hay que apoyar los procesos de aceleración de empresas en sectores tecnológicos estratégicos y los procesos de protección de la propiedad intelectual.

El país tiene una baja inversión en actividades de investigación que no ha superado nunca el 0,6 % del producto interno bruto; además, la participación privada es limitada. Hay pocos investigadores, baja productividad científica y un reducido número de patentes.

Para revertir esta situación es necesaria una provisión considerablemente mayor de fondos para financiar proyectos de investigación y desarrollo, la creación de nuevos institutos de investigación avanzada e innovación y mayores fondos para equipamiento científico especializado.

Por otro lado, la asimetría existente entre la demanda y la oferta de talento humano especializado se está convirtiendo, paradójicamente, en un obstáculo para la innovación y la competitividad. Por tanto, debe invertirse en la atención de las necesidades, presentes y futuras, de más científicos e ingenieros.

Incentivos. La creación de nuevos incentivos atraerá y fortalecerá interacciones con talentos costarricenses altamente especializados que se encuentran en el extranjero. Fortalecer los posgrados nacionales en áreas estratégicas, así como robustecer los programas de orientación vocacional y apropiación social de la ciencia y la tecnología es clave.

Por último, será propio de esta nueva época la gran cantidad de avances tecnológicos, así como su rápida asimilación en la población. Se avecinan cambios radicales en los sistemas económicos, políticos, sociales y culturales, como nunca antes. Ante esto, lo más estratégico es transformarse al ritmo de esa nueva sociedad del conocimiento.

Ojalá que quien ocupe la presidencia tome en cuenta estas propuestas. La ciencia, la tecnología y la innovación no deben constituir un fin en sí mismos, son una base fundamental para lograr una Costa Rica más competitiva y próspera para todos.

## 43 MÁS CONCENTRACIÓN, MENOS PROCRASTINACIÓN

Ese podría ser un buen propósito para el nuevo año. Evitar la procrastinación, es decir, postergar el cumplimiento de un deber, sustituyéndolo por actividades más placenteras pero irrelevantes.

La búsqueda de excusas para reemplazar la actividad que necesita atención al final termina en frustraciones y bajo rendimiento. Para vencer este problema, a continuación, algunas recomendaciones.

Si le cuesta enfocarse, use la técnica denominada pomodoro. Es decir, trate de concentrarse en realizar la tarea durante solamente 25 minutos. Luego haga una pausa y relájese.

No se deje intimidar si la tarea es muy grande. Divídala en componentes más pequeños. Enfóquese en resolver solamente uno de los componentes, luego otro. Poco a poco se llega largo.

Busque espacios que le permitan evitar distracciones. Desconéctese de Internet por un rato. Deje el celular donde no lo pueda alcanzar fácilmente.

Elabore la lista de tareas pendientes desde el día anterior, para que su subconsciente las revise durante la noche. Especifique también a qué hora va a parar y cúmplalo. Incluya suficiente tiempo para esparcimiento sano. Otórguese recompensas por los pequeños logros.

Aprenda a decir que no. Eso le evitaría asumir compromisos que luego son difíciles de cumplir o que simplemente no se hacen con gusto y por eso se postergan.

Sea flexible. Algunas veces las cosas no funcionan como uno quisiera. No se juzgue con excesiva severidad.

Tómese el tiempo para reflexionar sobre las causas por las cuales está procrastinando ¿Se puede hacer algo al respecto?

Si luego de intentarlo, la procrastinación continúa y la frustración es permanente, quizá sea hora de considerar ayuda profesional.

Por último, tal vez lo que se requiere es un cambio de ambiente. Anímese. Siempre es posible empezar de nuevo.



## 44 INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EMPLEOS Y EDUCACIÓN

Vivimos en una sociedad cada vez más acelerada. Hoy, la velocidad de creación, difusión y acumulación de conocimientos aumenta constantemente. Es mucho mayor de lo que cualquier ser humano puede asimilar.

Los profesionales se vuelven obsoletos en corto tiempo. Como si sus títulos tuvieran fecha de expiración. Pronto dejarán de existir empleos de por vida, en el mismo lugar, haciendo lo mismo.

En el futuro próximo, los cambios parecieran ser aún más drásticos. Nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, la robótica y la automatización, están cambiando la sociedad. Hoy, existen alternativas tecnológicas para sustituir choferes, cajeros y contadores. Pero también a médicos y abogados.

Se prevén nuevas profesiones como científicos de datos, operadores remotos, agentes de ciberseguridad, gestores de salud personalizada y mercaderes de experiencias. Sin embargo, la mayoría de ocupaciones están por inventarse.

¿Qué hacer? Hay que aprender y renovarse todos los días. Para esto el sistema educativo también tendrá que actualizarse y flexibilizarse en todos sus niveles. Será fundamental complementar la educación presencial con la virtual e incrementar las opciones de educación continua.

Más importante aún, se deberá fortalecer el desarrollo de cualidades que nos diferencien de las máquinas tales como la creatividad, curiosidad, empatía, sentido de propósito, inspiración, trabajo en equipo, compasión, comunicación asertiva, optimismo y sentido de pertenencia.

En este panorama, es particularmente alarmante la gran cantidad de jóvenes que han truncado su educación, que están desempleados, o que se

desempeñan en ocupaciones que pronto dejarán de existir.

Es urgente tomar medidas. Que el futuro no nos tome desprevenidos.

Finalmente ¿Cómo se está preparando el sistema educativo? ¿Cómo se está preparando usted?

## 45 EDUCACIÓN PARA UN MUNDO MEJOR

En general, no hay quejas entre los empleadores sobre las competencias técnicas de los graduados en el país. Sin embargo, si hay preocupación por la falta de habilidades blandas para el trabajo y para la vida en comunidad. Esto, quizás, porque el sistema educativo se ha enfocado mayoritariamente en el “aprender acerca de” en lugar de “aprender a ser, estar y convivir”.

Estos vacíos son evidentes en la sociedad actual. Responden a debilidades de formación en las universidades, los colegios y las escuelas. También hay una responsabilidad ineludible de los hogares. Sin embargo, ya existen metodologías formales y procesos sistemáticos para la formación en este tipo de habilidades, que se deberían estar implementando a lo largo del sistema educativo.

Al igual que se estudia matemáticas, ciencias o estudios sociales, se debería estar formando en liderazgo, comunicación asertiva, manejo del tiempo, selección de información, trabajo en equipo, cultura general, resolución de conflictos, negociación, pensamiento crítico y creatividad.

Se debería profundizar en la formación de hábitos como autocontrol, persistencia, escucha, paciencia, adaptación, flexibilidad, resiliencia y tolerancia cultural. Se debe preparar para el manejo del éxito y también del fracaso.

Las nuevas tecnologías hacen más eficiente el “aprender acerca de”, dejando más tiempo para las relaciones interpersonales en espacios presenciales, que es donde mejor se adquieren estas habilidades. Hay que dar más tiempo, dentro de la educación formal, para el compartir y convivir. A la vez, se debe limitar las distracciones, dependencia y uso excesivo de los aparatos tecnológicos.

Para los docentes, este es llamado a reflexionar sobre el alcance de su

labor, e incluir estas habilidades en sus procesos formativos. Para los padres de familia, este es un llamado a ser buen ejemplo y, en segundo lugar, a seleccionar con más cuidado los centros educativos para sus hijos. Los ciudadanos debemos demandar con más vehemencia la integralidad en el sistema educativo.

Por último, los estudiantes deberían ser más exigentes sobre la calidad de la educación que están recibiendo, entendiendo que buenas notas no significan poseer las capacidades y habilidades necesarias para el trabajo y la vida en sociedad.

Hasta ahora, se ha educado para un mundo más productivo y competitivo. Sin embargo, deberíamos educar para mundo mejor. Aspirar a que los estudiantes sean capaces de transformar conocimientos en sabiduría.

## 46 BIOLOGÍA DE LAS INSTITUCIONES

En la escuela se enseñaba que los organismos vivos nacen, crecen, se reproducen y mueren. Luego, en la universidad, aprendí que la vida es un poco más compleja que eso, pero que esos principios se mantienen.

Las instituciones públicas, y también las privadas, podrían concebirse como organismos vivientes, donde los análogos estructurales de las células, tejidos, órganos y sistemas serían respectivamente los individuos, departamentos, áreas y direcciones.

Como la vida es así, ningún organismo vive para siempre. Hay que aceptar que hay periodos de máxima vitalidad y otros de pérdida de funcionalidad, envejecimiento y muerte. Esto es fundamental tenerlo presente ahora que se discute la reforma del Estado y el cierre de instituciones. Es natural.

Pero como los organismos no viven aislados, sino interaccionan con otras especies y con el ambiente, también es fundamental considerar algunos principios de la ecología.

En los ecosistemas existen especies pioneras, que tienen una vida corta, pero que crean las condiciones para que se establezcan otras especies más duraderas. Hoy, habría que determinar si algunas instituciones son vestigios de esas pioneras que ya cumplieron su función y no se necesitan.

Los ecosistemas también son dinámicos. Existen relaciones de simbiosis, comensalismo, parasitismo y también depredación. El sistema legal debe permitir la ocurrencia de estos procesos naturales.

Es más, el sistema legal y su institucionalidad también podrían concebirse como un ecosistema. Por tanto, también les aplicaría los principios naturales descritos anteriormente.

Por último, sería bueno que los formuladores de políticas públicas desempolven sus apuntes de biología, o se asesoren por profesionales de las

ciencias naturales, a la hora de tomar decisiones sobre el manejo del ecosistema institucional.

## 47 LA SOCIEDAD DE LA SOLEDAD

Como nunca antes en la historia, las personas tenemos los medios y las posibilidades de comunicarnos con cualquier persona, en cualquier momento y en cualquier lugar. A pesar de esto, el número de personas que se sienten solas aumenta día tras día.

Es paradójico que habiendo más personas y estando mejor conectados, nos estemos distanciando. La soledad pareciera ser, lastimosamente, un mal contemporáneo.

La soledad es tanto física como psicológica y se asocia con la falta de personas con quién hablar, la falta de comprensión, el sentimiento de exclusión, el desinterés por el entorno y la tristeza. Mucha gente pasa días sin ningún tipo de interacción social.

La soledad no distingue edades, pero en general, afecta mayoritariamente a los adultos mayores.

En muchos casos puede ser el resultado de una decisión personal. Sin embargo, también hay varios factores externos que influyen como el costo de vida, la movilidad, la priorización del éxito profesional, el aumento en la esperanza de vida, el deseo de tener hijos y la capacidad de tolerar a otros.

La cantidad de hogares unipersonales en varios países de Europa está aumentando, con valores superiores al 30%. En el Reino Unido, la soledad afecta a un 13.7% de la población, donde se creó el Ministerio de la Soledad. En Suecia, una de cada cuatro personas muere sola. En muchos casos nadie reclama los cuerpos.

La situación en Costa Rica no es tan alarmante como en Europa, pero ya se está notando un cambio en esa dirección, al observar, por ejemplo, un descenso en el número de familias nucleares y un aumento en porcentaje de familias monoparentales o parejas sin hijos.

La soledad es un tema real del que muchas veces se evita hablar. Sin embargo, es necesario hacerlo sin ambigüedades. Por esos que la sufren y los que la sufrirán en el futuro.



## 48 INNOVACIÓN Y GRANDES ECONOMISTAS

El primero fue Joseph Schumpeter. Para él, el motor de la innovación son los emprendedores. En su teoría del desarrollo económico propone que su espíritu emprendedor les permite crear innovaciones en un medio competitivo, asumiendo riesgos, pero recibiendo beneficios. Un proceso conocido como “destrucción creativa”.

Sin embargo, para John Maynard Keynes eso no era suficiente. Para él, el motor de la innovación es la demanda de bienes y servicios. En su teoría general sobre el empleo el interés y el dinero, propone que no es la producción la que determina la demanda, sino la demanda la que determina la producción.

Para Douglass North, premio nobel de economía de 1993, más bien la institucionalidad es lo más importante. Es decir, que el conjunto de normas y convenciones, las leyes, los derechos de propiedad, la política y las costumbres, son los factores determinantes para la innovación y el desarrollo económico.

Lecciones para el país. Al considerar conjuntamente las propuestas de estos tres grandes economistas podríamos obtener, quizás, la mejor receta para promover la innovación: emprendedores + mercado + ecosistema institucional.

Aquí abunda el espíritu emprendedor y los emprendedores. Lo que se debe promover es que la mayoría de estos sean con innovaciones de alto valor agregado.

Aunque el mercado nacional es relativamente pequeño, el uso de las tecnologías de información y comunicación y el ser una economía abierta representan una ventaja. Mucho ayudaría, además, el uso de las compras públicas como mecanismo para apoyar emprendimientos nacionales.

El gran reto está en institucionalidad. Se requieren políticas públicas diferenciadas para innovadores pequeños y grandes: financiamiento y acompañamiento para los pequeños, incentivos fiscales y regulatorios para los grandes. Por último, un mayor liderazgo del gobierno para la articulación de todos.

## 49 EL MITO DEL EMPRENDIMIENTO JOVEN

De acuerdo a un estudio del Instituto Tecnológico de Massachussets, la edad promedio de los emprendedores exitosos es de 45 años.

El estudio fue realizado por Pierre Azoulay y Daniel Kim, analizando 2,7 millones de personas que formaron compañías entre 2007 y 2014 en Estados Unidos.

Para esto, analizaron las empresas de rápido crecimiento, conocidas también como empresas gacela. Es decir, aquellas que en pocos años alcanzan un crecimiento constante muy superior a la media, tanto en facturación como en generación de empleos.

La principal conclusión es que los empresarios de mediana edad son mucho más exitosos que los jóvenes. El haber tenido suficiente experiencia laboral se menciona como uno de los principales factores de éxito.

Se estima que los jóvenes de menos de 20 años tienen una probabilidad de éxito de 1 en 1.000 de crear una empresa gacela. Esto contradice la creencia generalizada de que los emprendedores son siempre gente joven.

Se menciona, además, que los inversionistas de riesgo los prefieren los emprendedores jóvenes. Al parecer obtienen mayores ventajas al negociar con gente menos experimentada y con limitado poder de negociación.

Casos como Bill Gates, Steve Jobs o Marck Zuckerberg existen, pero son muy escasos. Resalta también, que sus respectivas empresas alcanzaron mayor crecimiento cuando ellos tenían edades intermedias.

Ante esta realidad, preocupa que las políticas y programas de promoción del emprendimiento en el país se enfoquen mayoritariamente en personas jóvenes y no tanto en adultos.

A los jóvenes se les debe inculcar el espíritu emprendedor, pero desde una dimensión realista. Debe reafirmarse la importancia de concluir primero los

estudios y ojalá tener algo de experiencia laboral.

Por último, la evidencia indica que nunca la tarde para empezar a emprender.

Su experiencia cuenta. Anímese.

## 50 CRECIMIENTO ECONÓMICO SIN GENERACIÓN DE EMPLEO

Ante la actual crisis de desempleo, varios actores políticos proponen que la solución es enfocarse en promover el crecimiento económico, porque este automáticamente genera más empleos. Sin embargo, en estos momentos, y probablemente en el futuro también, puede que esa relación no sea tan directa. Es decir, puede haber crecimiento económico sin generación de empleo.

Es una realidad que la innovación tecnológica está cambiando los mercados laborales. Aunque en el pasado las grandes transformaciones tecnológicas condujeron a más puestos de trabajo, no hay garantía que, con la actual incorporación de la robótica, internet de las cosas y la inteligencia artificial, suceda lo mismo. La naturaleza misma del trabajo y el empleo, ha cambiado.

Hace 90 años, John Maynard Keynes vaticinó que para el 2030 las máquinas habrían resuelto los problemas de producción, pero causarían desempleo tecnológico. El desempleo tecnológico está provocando, en prácticamente todos los sectores y profesiones, que las personas desplazadas se conviertan en desempleadas, acepten empleos mal remunerados, laboren jornadas parciales o incluso, terminen en la economía informal.

Es probable que la cuarta revolución industrial represente un nuevo renacimiento para los países y las sociedades. Es probable que aparezcan nuevos sectores, tipos de empresas, emprendimientos y profesiones que ni siquiera sospechamos. Es probable que se generen nuevos empleos. Sin embargo, la realidad de hoy, específicamente en el tema empleo, es un balance negativo. Esta situación está provocando la acumulación de un enojo silencioso, que pronto podría convertirse en un problema económico y

político.

Los tomadores de decisiones deben considerar este factor dentro de sus políticas económicas. Algunos mercados laborales del futuro requerirán nuevas habilidades y destrezas. Para esto, se deberá reajustar el sistema educativo para que las personas reciban reentrenamiento varias veces en la vida. Sin embargo, el reto más grande será restituir la cantidad de empleos ocupados por máquinas inteligentes, incluyendo ocupaciones técnicas, profesionales y gerenciales. Hay empleos que nunca volverán. Durante los últimos siglos, el trabajo representaba la principal fuente de recursos para que las personas cubrieran sus necesidades básicas. Hoy, ese paradigma está cambiando.

## 51 POBREZA DE TIEMPO

La pobreza de tiempo puede definirse como el sentimiento crónico de tener demasiadas cosas que hacer y poco tiempo para hacerlas. Una alta proporción de las personas admiten que “nunca tienen suficiente tiempo”. Este pareciera ser un fenómeno creciente, asociado principalmente a la modernidad. Un problema que lastimosamente pasa desapercibido.

Algunos factores responsables del aumento de la pobreza de tiempo incluyen el acelerado ritmo de la vida actual; adicción a internet y redes sociales; surgimiento de la cultura de trabajo 24/7; poca estabilidad laboral; la exigencia de realizar más en menos tiempo; subvaloración del tiempo perdido; falsa asociación entre largas jornadas y productividad; mala planificación y exceso de tiempos muertos; exceso de actividades administrativas insustanciales; desproporcionada autoexigencia y autoexplotación; fragmentación del tiempo e interrupción de tareas; afán de éxito; exceso de burocracia, y largos tiempos de movilización.

La pobreza de tiempo reduce el bienestar, desempeño laboral, creatividad y satisfacción con la vida. Se asocia con problemas de salud, depresión, ansiedad, sentimientos de culpabilidad, frustración, y síndrome de burnout.

Pero quizás el mayor problema es que durante décadas los gobiernos se han centrado en aumentar la prosperidad material. Y lo han logrado. Sin embargo, la riqueza material no se ha traducido en abundancia de tiempo.

El bienestar de las personas no debe estar en función de los ingresos o la capacidad de consumo solamente, sino también en función de la disponibilidad y soberanía del tiempo propio. Es decir, la pobreza de tiempo puede ser tan importante como la pobreza material en la configuración del bienestar humano.

Los gobiernos destinan grandes cantidades de recursos para aliviar la

pobreza material, mientras ignoran la pobreza de tiempo. Parte de esos recursos podrían dedicarse a comprender y atender este fenómeno. La reducción de la pobreza de tiempo permitiría a las personas atender mejor su salud, trabajo, familias y comunidades. Incluso, podría ser un camino para reducir la pobreza material.

Este es un tema que debe tomarse más en serio a nivel individual, familiar y social. Implica romper paradigmas. Implica fijarse como objetivo el bienestar, más allá de la prosperidad material, y concebir al tiempo, en cantidad y calidad, como un factor fundamental para alcanzarlo.



## 52 ¿PARA QUIÉN ESCRIBO YO ENTONCES?

La ciencia debería tener como fin el aumento del conocimiento del mundo y su utilización en beneficio de la sociedad. En la práctica, la mayoría del conocimiento generado es documentado en artículos científicos, conocidos como papers, los cuales contienen el resultado de una gran diversidad de investigaciones.

Una investigación generalmente tarda un par de años. Luego, la revisión en las revistas científicas puede tardar hasta un año más. Muchos investigadores consideran que ahí concluye deber. Sin embargo, su obligación debería ir más allá: comunicar conocimiento novedoso, interesante y pertinente.

Se estima que un 50% de los papers serán leídos solamente por los coautores, revisores y editores. Esto por dos razones: porque son adelantados a su época, es decir, su sofisticación hace que sean vistos hasta décadas después. De estos, hay casos, pero pocos. En segundo lugar, existen investigaciones repetidas, insustanciales y poco replicables. Investigaciones innecesarias.

Hay perturbaciones en el sistema. La evaluación de la calidad de los científicos, laboratorios y universidades se hace a partir del número de trabajos publicados. Esto incide en salarios, asensos y obtención de financiamiento. Por tanto, la mayoría va a lo seguro, evitando hacer investigaciones muy novedosas o disruptivas.

Este enfoque reduccionista distrae de lo medular en la ciencia. Se privilegia la cantidad sobre la calidad. Se limita la creatividad, originalidad e innovación.

Es necesario renovar el sistema. Se debe privilegiar la calidad, considerando además de las métricas, otros formatos de comunicación para

sociedad. Las agencias de financiamiento deben brindar espacios para temas fuera de agenda e innovaciones radicales.

Por último, preguntarse permanentemente ¿Para quién escribo yo entonces?

## 53 MIS SUEÑOS SON VERDES

Según el escritor, la vida es sueño. Y dado que la vida es así, mi sueño es verde, con más parques naturales en las ciudades y muchos otros espacios arbolados esparcidos entre los barrios.

Que la gente prefiera las áreas verdes en lugar de los centros comerciales, que sustituyan los food courts por los picnics al aire libre. Más frutas, verduras y ensaladas.

Más tiempo para hacer sobremesa.

Más salidas a ejercitarse y menos a hacer compras.

Ambiente para todos. Sueño que los ríos volvieron a ser limpios. Agua limpia para todos, especialmente para los peces. Sueño que sus orillas cuentan con hermosos bulevares verdes, intercalados con espacios para hacer deporte y actividades culturales.

Espacios accesibles para todos, seguros, con baños públicos aseados y tienditas de artesanos locales. Sus veredas son el mejor lugar para las reuniones de amigos. Niños, jóvenes y adultos. Amor de primavera. Todos cuidan, todos colaboran. A todos le pertenece, todos le pertenecen.

Sueño que recuperamos las ciudades. Ciudades para la gente.

Buenas aceras, pobladas de arbustos en flor. Limpias y transitables. Más construcciones en madera y menos de plástico.

Mejores ciudadanos. Sueño una sociedad menos consumista y por consiguiente, menos contaminante. Empresas y clientes con mayor responsabilidad ambiental por el destino final del producto transado. Además, gente disciplinada, separando la basura.

Ciudadanos con conciencia global, priorizando el transporte colectivo sobre el individual. Sistemas públicos bien interconectados y alimentados por energías renovables. Plena coexistencia entre caminantes, ciclistas y

conductores.

Sueños que superan a la realidad. Verde, así sueño verte.

## 54 ¿CUÁNTO NOS CUESTA LA DESCONFIANZA?

¿Alguna vez se ha puesto a pensar cuánto le ha costado el exceso de desconfianza a nivel personal o familiar? ¿Cuánto nos cuesta en términos económicos como sociedad? ¿Cuánta más eficiencia y bienestar tendríamos si hubiera más confianza entre las personas y las instituciones?

La confianza es la esperanza firme en algo o alguien. Puede ser personal, interpersonal o institucional. Confiar implica tener una actitud positiva sobre las acciones, capacidades y conductas futuras. Cuando hay confianza se es eficiente y justo.

La confianza brinda certidumbre. Inspira. Enaltece tanto a quien la recibe como a quien la otorga. Tener confianza en las instituciones, por ejemplo, permite el respeto a las leyes y la sana convivencia. Es fuente de desarrollo y armonía. Constituye un pilar de la democracia.

Al contrario, cuando hay desconfianza se construyen muros: imaginarios y reales. Se genera un exceso de normas y regulaciones. Se colocan obstáculos. Se invierte más en evitar que en hacer.

La falta de confianza representa una gran carga emocional para las personas y una carga económica para los países. Provoca sueños frustrados, amistades perdidas, sistemas restrictivos, ineficiencia y caos. Sociedades estancadas.

Sin embargo, la confianza no nace por decreto. Tampoco es un regalo a ciegas. Se construye, se gana y se merece. Cuesta mucho generar confianza, pero es fácil perderla. La confianza fortalece, suma y multiplica. La desconfianza debilita, resta y divide.

Por tanto, es posible uno de los más grandes problemas que enfrentamos como individuos y sociedades sea la falta de la confianza, y que esta carencia sea, a la vez, fuente de muchos otros problemas.

Sin embargo, la desconfianza no es una actitud absoluta, permanente e irreversible. Como prueba de esto es que los seres humanos tomamos nuestras decisiones confiando en que todo salga bien.

La confianza tiene un poderoso efecto multiplicador, altamente contagioso y generador de ciclos virtuosos. Hay que dejarse entusiasmar por la gran cantidad de pequeñas luces de esperanza.

Un buen propósito para este nuevo año sería el tratar de recuperar la confianza. A todo nivel: personal, familiar y colectivo. Ante la encrucijada de confiar o no confiar. Permítase la oportunidad de tomar riesgos, innovar, emprender y dejarse ir.

## 55 COSTA RICA EN EL AÑO 2076

En el año 2076 el país estará mejor. No tanto por sus propios méritos sino fruto de los avances en la ciencia y la tecnología. A continuación, algunos de ellos.

Para ese año se habrá solucionado la mayoría de los problemas energéticos. Energía limpia y barata estará disponible a través de generadores de fusión, usando átomos aislados en el planeta y otros traídos de la Luna. La mayoría del transporte será eléctrico; habrá más medios de transporte colectivo y menos privados. Viajar en un vehículo con motor de gasolina será como viajar hoy a caballo.

En el 2076 se tendrá una mejor idea de cómo funcionan el cerebro humano, las redes neuronales y cuál es su lenguaje de transmisión de la información. Este conocimiento dará un impulso sin precedentes a la computación y la inteligencia artificial, así como sus aplicaciones en la vida diaria. Una gran cantidad de decisiones que hoy se toman en asuntos de gobierno y de justicia pasarán a ser automatizadas, racionales y objetivas.

Los avances en la medicina mejorarán los estándares de vida. Todas las personas contarán con implantes que les permitirán monitorear el estado de su salud, así la mayoría de enfermedades serán diagnosticadas y tratadas a tiempo. Los medicamentos se formularán de acuerdo al perfil genético de cada persona.

Los implantes multipropósito estarán conectados 100% del tiempo a la red global, siendo también útiles para obtener información, comunicarse, realizar compras y otro sinfín de aplicaciones. Sin embargo, las consideraciones éticas sobre el control y uso de la información personal seguirán siendo motivo de controversia.

Los ciudadanos podrán votar en tiempo real, lo cual tendrá importantes

repercusiones sobre los sistemas políticos. La democracia será más directa y menos representativa. Muchas de las instituciones políticas actuales serán transformadas y otras eliminadas.

La educación será más personalizada; de acuerdo a las capacidades de cada quien. El aprendizaje será tanto en línea como en el aula, considerando el dominio y generación de conocimientos, así como el desarrollo de habilidades para el trabajo y la vida en sociedad. Educarse en esa época será como tomar agua: habrá que hacerlo todos los días y por toda la vida, pero con un suministro estable y de buena calidad.

En el 2076 se vivirá en dos mundos, el real y el virtual. Las personas habrán desarrollado nuevas habilidades y destrezas para vivir en ambos. Será posible estar en casa desde lejos y lejos desde la casa. Los ciudadanos serán tanto locales como globales.

Las ciudades contarán con mejor infraestructura, habrá mejores técnicas de construcción y nuevos materiales. Los alimentos serán más nutritivos y habrá menos desperdicio de comida. Los desechos se utilizarán como recursos para generar otros productos y los ríos empezarán a estar más limpios. Sin embargo, el país estará enfrentando recurrentes efectos del cambio climático como la disponibilidad de agua, el aumento del nivel del mar y desastres naturales más conspicuos.

En el 2076 los robots serán tan comunes como las mascotas. Estos se encargarán de labores como los servicios domésticos, cosecha agrícola y manufactura de productos. También habrá robots con capacidades más especializadas. A otros, incluso, se les considerará más que robots, por ejemplo, los que se encargarán de cuidar y atender adultos mayores que viven en soledad.

Es posible que la implementación de estos avances tenga un precio, el cual estaría relacionado con sacrificios a las libertades personales. Por tanto, también es probable que exista esa necesaria porción de la población planteando formas alternativas de hacer las cosas.

Por último, también es seguro que habrá personas, como la generación del 76, que seguirán cayendo en la irresistible tentación de pensar en el futuro.



## ACERCA DEL AUTOR

El Dr. Keilor Rojas Jiménez es Ingeniero Forestal graduado del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cuenta con una Maestría en Biología de la Universidad de Costa Rica, un Doctorado en Ciencias Naturales de la Universidad de Marburg, Alemania, y un Posdoctorado en el Instituto Leibniz de Ecología Acuática, Alemania. Se ha desempeñado como Viceministro de Ciencia y Tecnología, profesor universitario, investigador, emprendedor y columnista. Actualmente labora en la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. Sus áreas de investigación incluyen la biodiversidad, ecología, microbiología, biotecnología y la ciencia de datos. Cuenta con numerosas publicaciones en revistas científicas. Regularmente escribe sobre temas relacionados con políticas públicas en investigación, desarrollo, innovación y educación superior. Se considera una persona soñadora, estratega y ejecutiva.