The background features a man in a light-colored suit jacket, seen from behind, holding a glowing globe. The scene is overlaid with various futuristic digital elements in shades of blue and white, including gears, data points, and abstract patterns. The overall aesthetic is clean, modern, and high-tech.

Una visión Internacional de Prospectiva Multisectorial

Editor:
David Villacis Pazos

Este libro ha sido evaluado bajo el sistema de pares académicos:

Teresa Erice, PhD

(Universidad Del Pacífico-UPACÍFICO)

Antonio Poveda, PhD

(Universidad Del Pacífico-UPACÍFICO)



Editorial UPACIFICO



Editorial
UPACIFICO

Primera edición: Diciembre de 2019.

Título original: “*Una Visión Internacional de Prospectiva Multisectorial*”.

*Diseño de portada
y diagramación: Fanny O. Rodríguez*

Todos los derechos Reservados

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra,
Incluido el diseño tipográfico y de portada,
sea cual fuere el medio (electrónico o mecánico)
sin el consentimiento por escrito del editor.

ISBN: 978-9942-8633-2-4

*Versión Digital.
Quito (Ecuador), 2019.*

ÍNDICE

PRÓLOGO Pág. 13

INTRODUCCIÓN Pág. 19

CAPITULO 1

Dos maneras de acercarnos al futuro.

Francisco Mojica.

..... Pág. 23

CAPITULO 2

El mundo de la tecnología disruptiva.

Kurt Freund.

..... Pág. 49

CAPITULO 3

Prospectiva líquida, estrategias postnormales y cumplimiento de compromisos para la seguridad nacional; el caso de México.

Tomás Milkos.

..... Pág. 101

CAPITULO 4

Escenario apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador.

David Villacis.

..... Pág. 149

CAPITULO 5

**La tecnología en el futuro del trabajo en
Argentina: una revisión desde la mirada
empresarial, universitaria y del Estado.**

Beatriz Plata.

..... Pág. 191

CAPITULO 6

**Herramientas prospectivas y cambio de la matriz
productiva.**

David Villacis.

..... Pág. 229

PRÓLOGO

Donde no hay una visión, el pueblo perece.

La Biblia, Proverbios 29:18

*No importa hacia dónde sopla el viento,
si uno no sabe a qué puerto se dirige.*

Séneca

La prospectiva, en el concepto actual de la palabra, comenzó después de la Segunda Guerra Mundial, principalmente en Europa y Norteamérica durante las décadas de 1950 y 1960. Antes de la mitad del siglo XIX se habían realizado muy pocos estudios y trabajos con carácter prospectivo, tanto en el sector civil como militar (como el uso de escenarios en situaciones bélicas).

A finales de la década de 1960 y comienzos de la década de 1970 se consolidaron tres instituciones futuristas con carácter global: la World Future Society con sede en Washington, la World Futures Studies Federation (WFSF) inicialmente en París con el apoyo de la UNESCO, y el Club de Roma con apoyo empresarial originalmente en Roma. Desde sus inicios hace casi medio siglo, dichas organizaciones crecieron internacionalmente e incorporaron también expertos de Iberoamérica.

Los límites al crecimiento (en inglés *The Limits to Growth*) fue un famoso informe encargado al MIT (Massachusetts Institute of Technology) por el Club de Roma y publicado en 1972, poco antes de la primera crisis del petróleo. La biofísica Donella Meadows fue la autora principal del informe, en el que colaboraron 17 profesionales, y el ingeniero Jay Forrester preparó las simulaciones de un modelo mundial usando computadoras u ordenadores, lo que entonces era algo inédito pues la informática estaba todavía en pañales. El modelo Forrester-Meadows sostuvo que los límites al crecimiento de la humanidad son físicos, y que la salida a un futuro catastrófico es a través de la reducción del crecimiento de la población y la restricción al crecimiento de la economía mundial.

Como respuesta al trabajo neo-maltusiano de *Los límites al crecimiento* surgió el *Modelo Mundial Latinoamericano*, realizado entre 1972 y 1975, y coordinado por el científico argentino Amilcar Herrera desde la Fundación Bariloche con el apoyo de diferentes expertos de Argentina y otras partes de Latinoamérica. En ese sentido, se podría decir que Amilcar Herrera fue el “padre” de la prospectiva en Latinoamérica, y si incluimos también a la península Ibérica, de toda Iberoamérica. Así fueron apareciendo otros futuristas en diferentes partes de la región, como Henrique Rattner en Brasil y Víctor Urquidi en

México, solamente por nombrar otros de los pioneros de nuestra región.

Durante las décadas siguientes se iniciaron algunos ejercicios de prospectiva gracias a los gobiernos de la región, y también algunas compañías inspiradas en el diseño de escenarios corporativos popularizado por la empresa Shell durante el primer “shock petrolero”. En este período seminal, los esfuerzos locales (nacionales) de prácticas prospectivas también se beneficiaron del acompañamiento técnico, financiero, organizativo y logístico de diversos organismos internacionales.

Cabe destacar los aportes también realizados por diferentes instituciones como la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Corporación Andina de Fomento (CAF), Secretaría del Convenio Andrés Bello (CAB), Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Sistema Económico Latinoamericano (SELA), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Programa de Cooperación Iberoamericana en Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Red Alfa de la Unión Europea,

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y el apoyo de otras agencias internacionales para el desarrollo.

Importantes aportes académicos también han sido realizados por varias universidades y centros de investigación en la región. Durante los últimos años, la Red Iberoamericana de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica (RIAP), el Capítulo Iberoamericano de la WFSF, el Millennium Project y la Red Iberoamericana de Prospectiva (RIBER) también han publicado excelentes materiales. Las obras *Prospectiva en América Latina: Evolución y Desafíos*, *Latinoamérica 20300: Estudio Delphi y Escenarios*, *Planeación Prospectiva Estratégica: Teorías, Metodologías y Buenas Prácticas en América Latina* y *Prospectiva Estratégica: Historias, Desarrollos y Experiencias en América del Sur* son algunos de los libros más relevantes, solamente por nombrar unos ejemplos recientes.

Una Visión Internacional de Prospectiva Multisectorial es una importante nueva contribución desde la Universidad del Pacífico, UPACIFICO, en Ecuador, para reconocer nuevos aportes de la prospectiva en nuestra región. Este libro es una obra de cinco autores de tres nacionalidades que han escrito seis capítulos para seleccionar ejemplos de los estudios de futuro en nuestra región, con una visión internacional, y bajo la perspectiva de

una prospectiva multisectorial. Todos y cada uno de los autores son reconocidos expertos en prospectiva y estudios de futuro en sus respectivos países, y también fuera de ellos.

Es un placer leer el trabajo de personas comprometidas a visualizar futuros diferentes para alcanzar las mejores posibilidades dentro de este mundo globalizado de cambios acelerados. Demos así la bienvenida a *Una Visión Internacional de Prospectiva Multisectorial* como un excelente ejemplo de sabiduría latinoamericana y mundial.

José Luis Cordeiro, MBA, PhD (www.cordeiro.org)

Director, Millennium Project

Miembro, Academia Mundial de Arte y Ciencia

Fundador, Sociedad Mundial del Futuro Venezuela (SMFV)

Director Ejecutivo, Red Iberoamericana de Prospectiva (RIBER)

Vicepresidente, Humanity+ (Asociación Transhumanista Mundial)

Profesor Fundador, Singularity University, NASA Research Park, USA

Profesor Adjunto, Moscow Institute of Physics and Technology, Moscú, Rusia

INTRODUCCIÓN

“UNA VISIÓN INTERNACIONAL DE PROSPECTIVA MULTISECTORIAL”

David Villacis Pazos

Este libro se titula “Una visión internacional de la prospectiva multisectorial”, porque participan autores latinoamericanos con su enfoque de estudios de futuro aplicado a diferentes sectores.

Al hablar de prospectiva multisectorial, se refiere a un espectro de posibilidades donde se aplican escenarios futuros, así, en esta obra se considera aspectos de prospectiva: organizacional, en tecnología, industrial, laboral; herramientas y metodología para el diseño de escenarios; y una nueva prospectiva líquida o adaptativa.

En el Capítulo 1, Francisco Mojica (Colombia), analiza “Dos maneras de acercarnos al futuro”, y resalta la importancia de las escuelas de futuro, tanto la americana con el Forescanting y la francesa con la Prospectiva. Presenta las características del Forecasting cuyo enfoque del futuro es lineal y éste

puede ser “probable”, mientras que para la Prospectiva el futuro tiene un enfoque múltiple y éste puede ser “posible”. Dicho enfoque significa que puede configurarse un conjunto de escenarios mediante un proceso metodológico, de entre los cuales se selecciona el escenario por el cual apostamos, o Escenario Apuesta, útil para la toma de decisiones.

En el Capítulo 2, Kurt Freund (Ecuador) analiza “El mundo en que vivirán nuestros hijos” donde la innovación en tecnología es el impulsor para los cambios que se esperan a futuro, aspectos como reducción de la pobreza, ciclo de vida, empleo estable, la interconexión global, el acceso universal a la electricidad, el aumento de la productividad, entre otros, son los que marcarán la evolución del mundo futuro.

En el Capítulo 3, Tomás Milkos (México), presenta “La prospectiva líquida, estrategias postnormales y cumplimiento de compromisos para la seguridad nacional; el caso de México”, considerando las ventajas de la filosofía, la metodología prospectiva y la intencionalidad vinculadas con la “seguridad”, la adaptabilidad de las estrategias a los distintos escenarios cambiantes, entre otras ventajas de la prospectiva en un “mundo líquido”, donde las

estructuras y estrategias rígidas son poco útiles en un entorno complejo.

En el Capítulo 4, David Villacis (Ecuador) desarrolla el “Escenario Apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador” analiza los diferentes tipos de industrias y aplicando la metodología prospectiva define el Escenario Apuesta al 2030 de la siguiente manera: *“El cambio de la matriz productiva del Ecuador al 2030, se caracteriza por una creciente gerencia y construcción de proyectos de infraestructura de gran escala, capacitación a la mayoría del talento humano en Investigación pura y aplicada, e implementación en progreso del modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas”*

El Capítulo 5, Beatriz Plata (Colombia), explica la “La tecnología en el futuro del trabajo en Argentina: una revisión desde la mirada empresarial, universitaria y del Estado” y resalta que la sociedad del conocimiento del siglo XXI, la cuarta revolución industrial, internet de las cosas, agro 3.0, industria 4.0, la digitalización, las plataformas de economía colaborativa, entre otras tendencias, definirán la manera del trabajo futuro, lo que afectará la economía de los países.

En el Capítulo 6, David Villacis (Ecuador) presenta las “Herramientas prospectivas y cambio de la matriz

productiva”, en este capítulo se presentan herramientas prospectivas como el Análisis PESTAL, Árbol de Giget, FODA prospectivo, Ábaco de Régnier, Matriz morfológica, Matriz de importancia y gobernabilidad y Juego de actores. El objetivo es visualizar la capacidad y versatilidad de cada herramienta utilizada no solo porque son amigables sino también por permitir obtener resultados confiables para el diseño de escenarios.

CAPITULO 1

Dos maneras de acercarnos al futuro

Por Francisco José Mojica PhD¹

1. INTRODUCCIÓN

El futuro es un *“tiempo que expresa que algo existirá o tendrá lugar en un momento posterior al momento del habla”*, dice el “Diccionario de la Real Academia de la Lengua”, y podríamos completar la frase diciendo que esto es solo una idea o un *“estado del espíritu”*, como diría San Agustín. Para este teólogo del siglo IV ni el pasado ni el futuro existen, el pasado vive solo en la memoria y el futuro es apenas una esperanza². Lo único real es el presente. La experiencia nos muestra que el año 2007 (que para nosotros corresponde al pasado) lo vivimos en presente y de esta experiencia solo nos quedan huellas en la memoria. Igualmente, cuando lleguemos al

¹ Doctor en Ciencias Humanas de la Universidad de París V “René Descartes” (Sorbona). Pertenece al grupo “laprospective” de Michel Godet. Fue condecorado por el Primer Ministro de Francia con la *“Orden de las Palmas Académicas”*

² SAN AGUSTIN, (2000) libro XI c.17

futuro, por ejemplo al año 2027, lo viviremos en presente.

La realidad está construida por fenómenos: económicos, tecnológicos, sociales, culturales, ambientales y políticos acerca de los cuales podemos hacer dos tipos de lecturas.

O bien hacemos de ellos una lectura lineal, es decir reconocemos su comportamiento histórico y, siguiendo la fuerza de la tendencia, nos arriesgamos a predecir lo que pasaría con ellos unos cuantos años adelante, o bien consideramos que no podemos anticipar a ciencia cierta lo que podría acontecer y más bien nos limitamos a reconocer que la realidad está llena de incertidumbre y aceptamos que en el futuro podrían acontecer diferentes situaciones. En este último caso estamos haciendo una lectura múltiple de la realidad.

Estas dos maneras de leer el futuro nos permiten introducir los términos de *probable* y *posible* que, en el lenguaje ordinario, muchas veces se consideran sinónimos., pero que aquí cobran dos sentidos diferentes.

Lo posible es lo que *puede* acontecer porque no riñe con la racionalidad de las cosas. Y es siempre plural porque son muchas las situaciones que se ajustan al sentido común. (Gráfico 1)

Lo probable es lo que *va* a acontecer porque tenemos buenas razones para afirmarlo. Estas buenas razones se pueden medir con una escala de probabilidades que se sitúa en la graduación porcentual de 0 a 100. Los futuros probables pueden ser varios pero siempre habrá uno de ellos que acumule mayor probabilidad. (Gráfico 2)

Las tendencias se prestan para realizar una lectura lineal de la realidad futura y por ende para ser estimadas por medio de calificaciones porcentuales de probabilidad. Al contrario, los fenómenos de incertidumbre son más susceptibles de ser vistos a futuro dentro del abanico de los posibles.

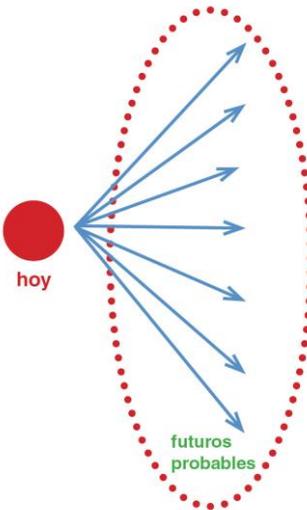


Gráfico 1.
Abanico de los futuros posibles.

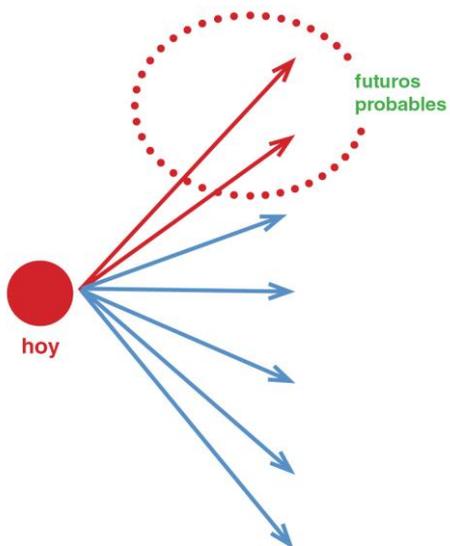


Gráfico 2.
*Abanico de los
futuros
probables.*

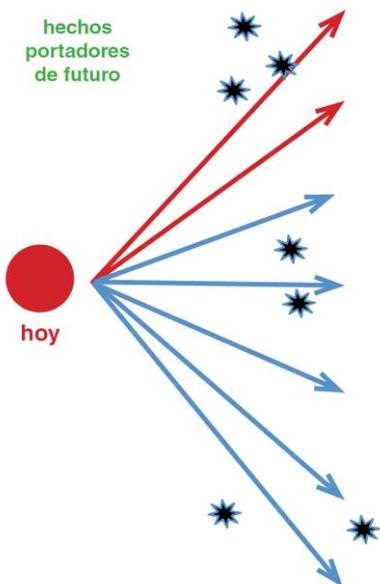


Gráfico 3.
*Hechos portadores de
futuro*

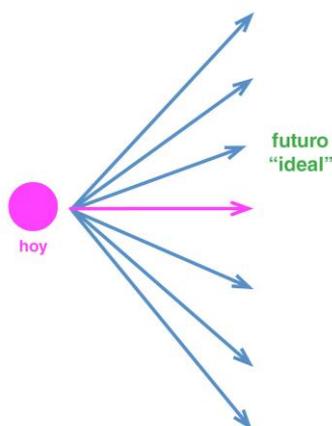


Gráfico 4.
Futuro ideal

Fuente: Elaboración propia

Existen unos fenómenos que no podríamos calificar dentro de los conceptos de posibles o probables porque apenas están despuntando. Los podríamos denominar “hechos portadores de futuro” o “gérmenes de futuro”. (gráfico 3). En la literatura reciente ha emergido el nombre de “cisnes”. Pueden ser blancos o negros, según convengan o no a los diferentes actores sociales. Por ejemplo: la caída de los precios del petróleo que ocurrió en noviembre 2014 podría haberse visto desde 2010 cuando la producción de frackin de los Estados Unidos comenzó a crecer hasta igualar la de Arabia Saudita en noviembre 2014³. Esta situación favoreció a los países importadores de crudo, como Uruguay o Chile,

³ THE ECONOMIST (2014) december 6th- 12th, 2014.

pero perjudicó a los exportadores como Venezuela y Ecuador. Para los primeros era un “cisne blanco” pero para los segundos: un “cisne negro”.

Ahora bien, entre todos estos futuros hay uno que podríamos llamar “ideal” el cual no necesariamente puede ser alcanzable, por ahora, y más bien podría estar en el terreno de la utopía. Es simplemente un referente perteneciente al “deber ser”. (gráfico 4).

2. DOS ESCUELAS

2.1. FORECASTING Y PROSPECTIVA⁴

El futuro puede ser analizado o explorado de dos maneras: realizando una lectura lineal o concibiéndolo como una realidad múltiple. Lo primero equivale al forecasting y a las técnicas de predicción. Lo segundo a la prospectiva estratégica.

⁴ El vocablo “prospectiva” es una apelación que pertenece al mundo latino más que al ámbito anglosajón. Buscando una forma de englobar las diferentes acepciones de los estudios de futuro, Eleonora Barbieri Massini propone la expresión : “*estudios e investigaciones de vocación prospectiva*” (BARBIERI MASSINI, Eleonora (2000). “*Penser le futur*”, Paris, Dunod, p. 16) sin embargo autores como Cazes (“*Histoire des futurs*”), Durand (“*La prospective en France et aux Etats Unis, influences et différences*”), De Jouvenel, Hugues (“*Invitation à la prospective*”) emplean el término prospectiva de manera genérica, lo cual es la tendencia actual.

Las técnicas de forecasting son básicamente lineales y persiguen determinar fenómenos tendenciales. Se podría decir que su finalidad es predecir el futuro.

La *predicción* utiliza el futuro probable. Puede ser entendida como la aseveración de la ocurrencia de un fenómeno en el futuro y de sus consecuencias, con base en un estimativo probabilístico. De esta manera es posible reconocer tendencias, realizando, obviamente, una lectura lineal de la realidad y aceptando que el futuro es uno solo. Esta manera de pensar es muy frecuente en la escuela norteamericana y en estos principios se inspira su principal técnica: el método “Delphi” que ha logrado excelente resultados especialmente en el reconocimiento del cambio tecnológico. Para los partidarios de la predicción: el futuro depende del pasado. Un buen ejemplo de esta escuela son las proyecciones econométricas, las cuales para ser válidas requieren la información del comportamiento histórico del fenómeno al menos diez años atrás.

La *prospectiva* propiamente dicha es la corriente francesa de estudios de futuro. Este vocablo se debe a Gastón Berger, quien en un artículo publicado en 1957 en la “*Revue de Deux Mondes*”⁵, propuso esta

⁵ BERGER, Gaston. “*Revue de Deux Mondes*” (1957). 3, 1º de febrero, pp. 417-426.

palabra cuya etimología proviene del verbo en latín “*prospicere*” que significa: ver a lo lejos. El interés de Berger radicaba en designar una disciplina, diferente de la predicción, para la cual el futuro “*debería ser la acumulación de nuestras acciones presentes y no algo que ya está decidido y que poco a poco se descubriría ante nosotros*”⁶. Para los prospectivistas el futuro es múltiple y, por lo tanto, está centrado en el concepto de posible que necesariamente conduce a prefigurarnos un abanico de alternativas, hipótesis, conjeturas que pertenecen al mundo de las ideas pero que mañana podrían nacer a la vida. Esta condición es fundamental porque la pluralidad de futuros permite elegir a uno de ellos, por el cual “apostaríamos”, lo cual quiere decir que lo elegimos para construirlo. En la elección del futuro radica el espíritu *voluntarista* de la prospectiva, así llamada porque la elección es un acto de la voluntad. Sin embargo, las tendencias y el comportamiento retrospectivo no son excluyentes. Michel Godet, la figura más representativa de la prospectiva

⁶ BERGER, Gaston, “*Revue de Deux Mondes*”, p. 33, citado por CAZES, Bernard: “*Histoire des futures : les figures de l’avenir de Saint Augustin au XXIe siècle*” (2008). Paris, L’Harmatann, p. 383.

estratégica de las últimas décadas lo explica de esta manera⁷:

“El futuro son mil páginas en blanco que quedan por escribir, incluso si algunas ya han sido ocupadas por la herencia de las acciones pasadas. Cada quien está llamado a tomar el porvenir por cuenta propia, es decir a conspirar por el futuro que desea. Las fuerzas de la determinación son más fuertes que el determinismo de los fenómenos, y el azar -como decía Pasteur- solo favorece a los espíritus bien preparados”.

El concepto de construcción del futuro constituye el eje central del pensamiento de Michel Godet, alrededor del cual giran la teoría del “triángulo griego”⁸ y la preponderancia que le atribuye a la proactividad sobre la preactividad y la reactividad.

⁷ GODET, Michel (2014) *“Le plaisir d’une indiscipline intellectuelle pour construire l’avenir autrement”* en *“La prospective stratégique en action”*, Paris, Odile Jacob, p. 31.

⁸ Esta teoría es de suma importancia para Michel GODET. De hecho la presenta en la mayoría de sus obras. En *“La Caja de Herramientas”* (1985) pdf. pp. 15,16. En *“Prospective et Planification Stratégique”* (1985), Paris, Economica, pp 18,19. En *“L’avenir autrement”* (1991), Paris, Armand Colin, pp. 8, 9. En *“De la anticipación a la acción”* (1993), Barcelona, Marcombo, pp. 4,5. En *“Manuel de Prospective Stratégique. 1, une indiscipline intellectuelle”* (2007), Paris, Dunod, pp. 14-16. En *“La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires”* (2011) Paris, Dunod, pp. 23-25.

Gráfico 5. El “Triángulo Griego” de Michel Godet.



Fuente: GODET, Michel. “*La Caja de Herramientas*” (1985) pdf. pp. 15,16. En “*Prospective et Planification Stratégique*” (1985), Paris, Economica, pp 18,19. En “*L’avenir autrement*” (1991), Paris, Armand Colin, pp. 8, 9. En “*De la anticipation a la acción*” (1993), Barcelona, Marcombo, pp. 4,5. En “*Manuel de Prospective Stratégique. 1, une indiscipline intellectuelle*” (2007), Paris, Dunod, pp. 14-16. En “*La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires*” (2011) Paris, Dunod, pp. 23-25.

El futuro se construye por medio de la estrategia. Si el futuro pertenece al mundo de las ideas, su construcción, que es la estrategia, hace parte de la realidad tangible. Godet quiere señalar la estrecha relación que existe entre la idea de futuro y su concreción acudiendo a la teoría de los colores de Newton. El color azul simboliza el futuro (la idea – *la anticipación*) y el verde su realización que es *la*

estrategia, es decir la acción. Pero para Newton no se puede pasar del azul al verde sino por medio del color amarillo. Igualmente, para Godet, el futuro no se puede convertir en estrategia sino por medio de la intervención que realizan los actores sociales (directamente o representados por un grupo de expertos) cuando entre todos conciben el futuro e, igualmente entre todos, diseñan las estrategias por medio de las cuales se logra construir el futuro. Esta participación de los actores sociales es capaz de generar motivantes colectivos a través de los talleres de análisis. Godet la denomina: la *apropiación*.

La asociación entre el color azul y el amarillo es sustancial en el proceso de la prospectiva estratégica. Para Godet el azul es la reflexión prospectiva, y el amarillo la motivación. Asociarlos equivale a relacionar la razón (azul) y la pasión (amarillo), conceptos que generalmente andan disociados y que equivalen a las funciones de los hemisferios cerebrales (la razón el hemisferio derecho y la pasión el izquierdo) pero cuyo equilibrio puede ser la clave del éxito de un proceso de reflexión prospectiva.

La relación entre anticipación y apropiación, vale decir entre la razón y la motivación constituye el caldero donde se forja el análisis de los fenómenos *preactivos* y/o *proactivos*. La actitud *preactiva*

consiste en examinar los fenómenos de inercia o tendenciales ante los cuales es mejor adaptarnos. La actitud proactiva va más delante de simplemente prepararnos ante las variaciones previsibles, porque supone inducir el cambio⁹.

Para Michel Godet es evidente que la prospectiva nos lleva a establecer una relación entre el futuro y el presente cuya coherencia se explica por la frase: iluminar el presente con la luz del futuro¹⁰, tanto desde la actitud preactiva como desde la proactiva. Es decir: tanto desde el análisis de los factores de inercia como de los factores de cambio. Los unos lo mismo que los otros apuntan a una realidad que es la aceleración del cambio. Para sensibilizarnos, se apoya en la metáfora de Gaston Berger:¹¹ *“El conductor de una carroza, que se desplace a baja velocidad por un camino conocida, puede servirse de una luz poco potente para iluminar su camino. Por el contrario, el automóvil que atraviesa a gran velocidad una región desconocida debe estar*

⁹ Los conceptos de preactividad y proactividad son evocados frecuentemente por Michel Godet, sin embargo el mismo reconoce que la autoría pertenece a Hasan Ozbehkan. GODET, Michel *“La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires”* (2011). Paris, Dunod, p. 17, nota al pie de página.

¹⁰ GODET, Michel. “De la anticipación a la acción”, op cit., p. 3

¹¹ BERGER, Gastón (1957) *“Revue de Deux Mondes”*, p. 20, citado por CAZES, Bernard, op cit. p. 384

provisto de faros potentes. Circular a alta velocidad sin ver nada sería necesariamente una locura”.

La aceleración del cambio que preocupaba a Gastón Berger en 1957 y que él mismo la mostraba como uno de los argumentos principales para justificar esta disciplina encargada de “*ver a lo lejos*” nos permite igualmente precisar sus límites y reconocer su validez para leer la realidad que encierran los fenómenos inerciales o de cambio, a condición de formular la distinción entre dos circunstancias del tiempo como son : la sincronía y la diacronía.

Ambos conceptos se deben a Ferdinand de Saussure considerado el fundador de la lingüística y profesor de la Universidad de Ginebra, a comienzos del siglo XX. Vale la pena anotar que si bien Saussure se ocupó solamente del funcionamiento del lenguaje, los principios de sincronía y diacronía han sido aplicados a otras manifestaciones de las ciencias humanas, como la psicología, la economía, el derecho y, en general, a la interpretación del cambio: económico, tecnológico, social. Cultural, etc.

Para el profesor ginebrino, la *sincronía* equivale a la percepción estática de la realidad, y la *diacronía* a la lectura dinámica de la misma¹². Tratándose de la

¹² MARTIN, María Antonia. (2016). “El “*cours de linguistique générale de Ferdinand de Saussure (1916)*”. Prensas de la Universidad de Zaragoza, pp. 53-54.

lengua es fácil percibir que el análisis *sincrónico* consiste en identificar el comportamiento de determinado idioma en un momento preciso del tiempo, y que la percepción *diacrónica* equivale a la evolución o transformación del fenómeno lingüístico. Llevar estos principios al ámbito de la prospectiva estratégica va a ser de mucha utilidad porque cualquier análisis que se haga del futuro necesariamente se lleva a cabo en un momento determinado del tiempo. Por ejemplo, el estudio prospectivo que se realizó en Colombia acerca del “*Postconflicto al horizonte del año 2036*” se cumplió durante el año 2012. Es decir necesariamente fue circunscrito dentro de esta condición temporal. Pero, si aceptamos que el cambio es una realidad de cualquier fenómeno, debemos convenir que hoy, la percepción del futuro que se tuvo en año 2012 comienza a ser obsoleta y lo será aún más con el paso del tiempo. Es decir, inexorablemente estará afectado por el fenómeno de la diacronía. En consecuencia, para que el análisis prospectivo no pierda vigencia es necesario considerarlo como un proceso y no como un resultado final. Esto quiere decir que es fundamental llevar a cabo la “*función de vigilancia*”, como la llama Hugues de Jouvenel y tomando sus palabras: “*la función de vigilancia es sin duda alguna*

*la base de todo planteamiento prospectivo. Implica un análisis y una evaluación permanentes tanto de las tendencias pesadas como de los “hechos portadores de futuro”*¹³

Todas las ideas anteriores confluyen en la afirmación de que para la prospectiva estratégica el futuro se construye. Lo construyen los actores sociales. Un sonido parecido de campanas se escuchaba en el planteamiento de Maurice Blondel para quien debe haber coherencia entre el pensar y el obrar, de donde surge su frase famosa “*el futuro no se predice sino se construye*”¹⁴ Blondel es conocido por su liderazgo en la escuela de pensamiento denominada *filosofía de la acción*, según la cual los seres humanos edificamos la realidad a partir de nuestras propias estructuras de pensamiento.

Ahora bien, construir el futuro tiene implicaciones importantes. En primer lugar, Michel Godet aclara que si tenemos la opción de construir el futuro debemos defenderla y no permitir que otros lo hagan por nosotros¹⁵. A su vez, Hugues de Jouvenel plantea que construir el futuro equivale a que la prospectiva estratégica pueda convertirse en dominio de la

¹³ DE JOUVENEL, Hugues. (2004). “*Invitation à la Prospective*”, Paris, Futuribles, pp. 25, 26.

¹⁴ “*L’avenir ne se prévoit pas, il se prépare*”.

¹⁵ “*Place aux conspirateurs du futur ;*” GODET, Michel (1991). “*L’avenir autrement*”, *op.cit.*, p. 5

libertad: porque podemos conseguir lo que nos proponamos, dominio del poder : porque basta con que los actores sociales se agrupen para diseñar y edificar su futuro, y dominio de la voluntad: porque si podemos elegir, la elección es un acto de la voluntad.¹⁶

Breve génesis de los Estudios de Futuro:

“Forecasting” y Prospectiva nacieron en la postguerra europea, con algunos años de diferencia. Así piensan tres autores que han trabajado este tema: Bernard Cazes, Philippe Durand y Hugues de Jouvenel.

2.2. EL MODELO DE LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

Michel Godet, en sus diferentes obras, ha planteado un modelo para realizar los ejercicios de prospectiva estratégica¹⁷ y, con la ayuda de su equipo de trabajo, ha perfeccionado las herramientas que permiten llevarlo a cabo.

¹⁶ DE JOUVENEL, Hugues. (2004). “*Invitation à la Prospective*”, op.cit. pp. 13, 33 y 39.

¹⁷ GODET, Michel. “*Prospective et planification stratégique*” (1985), p. 61; “*De la anticipación a la acción*” (1991), pp. 48,49; “*Manuel de Prospective Stratégique 2*” (2004), p. 108, 109; “*La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires*” (2011), p. 90.

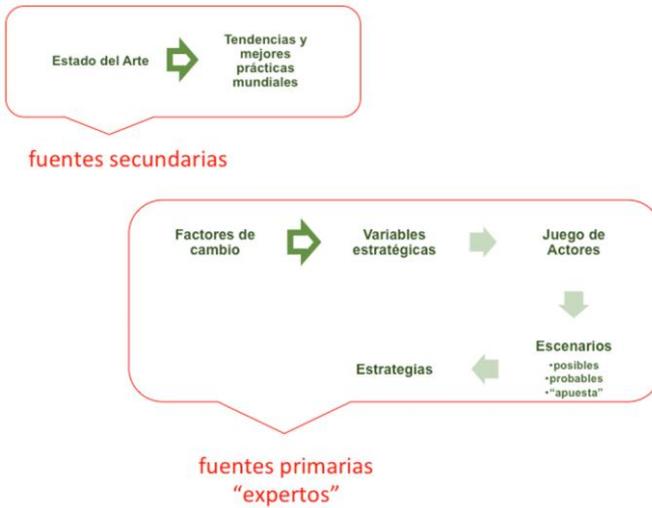
Philippe Durance¹⁸ haciendo una comparación entre la prospectiva estratégica y el *strategic foresight* británico dice que “*ambas disciplinas comparten las grandes líneas del método prospectivo, a saber: descripción del sistema estudiado, identificación de las variables clave y de los actores, formalización de tendencias, descripción de futuros posibles, elección de un futuro deseable, etc.*”.

Siendo coherente con nuestras raíces, presentamos el Modelo de Prospectiva Estratégica que hemos empleado y difundido por más de veinte años en el “Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva” de la Universidad Externado de Colombia.¹⁹

¹⁸ DURANCE, Philippe. “La prospective en France et aux États Unis: influences et différences” en “La prospective stratégique en action” (2014). Op.cit, p. 97.

¹⁹ MOJICA, Francisco José y LOPEZ SEGRERA, Francisco. “*Hacia dónde va el mundo*” (2015), Barcelona, El Viejo Topo, p. 41-57.

Gráfico 6. Modelo Prospectivo Estratégico



Fuente: Elaboración propia con base en GODET, Michel “*Prospective et planification stratégique*” (1985), p. 61; “*De la anticipación a la acción*” (1991), pp. 48,49; “*Manuel de Prospective Stratégique 2*” (2004), p. 108, 109; “*La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires*” (2011), p. 90.

La implementación del Modelo (Gráfico 6) supone acceder a dos tipos de fuentes: secundarias y primarias. Las fuentes secundarias se precisan en dos documentos que es necesario tener elaborados antes de comenzar los “talleres de expertos”. Son: el *Estado del Arte* y el *Análisis de tendencias y mejores prácticas mundiales*.

El Estado del Arte es una descripción del contexto y está basado en la información existente acerca del tema que se va a analizar. El *Análisis de tendencias y mejores prácticas mundiales* consiste en precisar los

factores de inercia que van a perdurar en el largo plazo. Aquí cobran una especial importancia las tendencias tecnológicas pertinentes al tema y las mejores prácticas que son estrategias exitosas en otros ámbitos pero pertinentes al tema que se está estudiando. La pertinencia de las tendencias tecnológicas puede ser analizada por medio de técnicas como el “Delphi” o el “Ábaco de François Régnier”.

Las fuentes primarias están conformadas por un grupo de “expertos” o conocedores del tema que se está manejando. Con ellos se llevan a cabo cinco talleres ²⁰ como están enunciados en el gráfico anterior, a saber:

Taller 1 – Factores de Cambio. Permite realizar una primera aproximación de los fenómenos (económicos, sociales, culturales, ambientales, políticos, tecnológicos) que serán examinados más

²⁰ Estos talleres se realizan con presencia física de los expertos y algunos se pueden sustituir por internet. En ambos casos, las herramientas mencionadas cuentan un soporte de software producido por equipo de apoyo del profesor Michel Godet quien lo ha puesto a disposición del “Centro de Pensamiento Estratégico y Prospectiva” de la Universidad Externado de Colombia por medio del CLAP (Círculo Latinoamericano de Prospectiva) (<https://administracion.uexternado.edu.co/clap/>).

El Círculo tiene como finalidad aglutinar a quienes han recibido la formación de la escuela francesa en el mundo hispano y facilitarles los libros de Michel Godet en español e igualmente el software, tanto los aplicativos como el empleo de versiones e-cloud constantemente actualizadas.

cuidadosamente en el taller siguiente. Se emplean técnicas como: reconocimiento de “ideas preconcebidas”, árboles de competencia, matriz del cambio, matriz dofa.

Taller 2 – Variables estratégicas. En este taller se analizan los factores anteriores y se precisan los fenómenos más significativos del sistema que pueden ser reconocidos como variables fundamentales sobre las cuales irá a versar todo el análisis de futuro del tema estudiado. Existen varias herramientas para lograr este propósito: el análisis estructural, el IGO (Importancia y Gobernabilidad), el Ábaco de François Régnier. Con cualquiera de los instrumentos es necesario verificar que las variables elegidas den lugar a relaciones de causalidad de las unas con respecto a las otras.

Taller 3 – Juego de Actores. Con este análisis se profundiza el sentido de las variables acudiendo a las luces de la sociología y aceptando que detrás de los fenómenos existen grupos humanos que buscan defender sus intereses y que para ello ejercen el poder con que cuentan. Tales grupos son los *actores sociales*. Al reconocerlos e identificar sus estrategias ahondamos y comprendemos con mayor precisión el

comportamiento de los fenómenos que elegimos como variables estratégicas o clave del sistema, porque las estamos relacionando con la conducta y con la voluntad de los seres humanos.

Taller 4 – Escenarios. Este es el punto central del modelo prospectivo. A partir de las variables estratégicas se diseñan hipótesis de futuro que permiten reconocer varios *escenarios posibles* para de ellos elegir uno denominado *escenario apuesta*, porque constituye la imagen de futuro que va a ser construida en compañía de los actores sociales. Con esta finalidad se emplea la técnica llamada *análisis morfológico*. Esta elección es de capital importancia porque se está señalando la imagen de futuro que va a marcar el rumbo por donde iremos a transitar hacia el mañana. Por ello se recurre a técnicas como el *análisis multicriterios* y los ejes de Peter Schwartz para poner en evidencia la coherencia y pertinencia interna de cada escenario y se acude al Ábaco de François Régnier para elegir finalmente la opción futuro que va a prevalecer como *escenario apuesta*. Pero, asimismo, es necesario plantearse situaciones probables del futuro para comprender si vamos o no por el camino más conveniente y, si es el caso, cambiar de ruta. Con este propósito se emplean los

Sistemas de Matrices de Impacto Cruzado con lo cual no solamente se estima la probabilidad de ocurrencia de los eventos sino se establece un sistema de alertas que nos permiten verificar en qué momento nos desviamos de la ruta y emprendimos el camino equivocado.

Taller 5 – Estrategias. Consiste en hacer la articulación entre el futuro con la estrategia por medio de la cual lo vamos a construir. Por lo tanto, será necesario precisar objetivos, metas y acciones que permitan alcanzar el mañana que nos hemos fijado como puerto de llegada. Igualmente, será necesario identificar y priorizar proyectos, con el objeto de que la construcción del futuro no se reduzca solo a la intención de hacerlo. Normalmente se emplean herramientas como el IGO, el Ábaco de François Régnier y los Árboles de Pertinencia.

Es importante recordar que, como dijimos arriba, con el cumplimiento del modelo llevamos a cabo apenas una lectura sincrónica de la realidad que está expuesta a ser comprometida por el cambio constante y que requiere necesariamente una actitud diacrónica y la puesta en práctica de un proceso de vigilancia permanente.

3. CONCLUSIONES

Las dos escuelas que abordan los estudios de futuro: la determinista y la voluntarista obedecen a dos maneras de leer la realidad del mañana. Alrededor de cada una de ellas se encuentran dos contextos culturales. El pensamiento norteamericano y el francés. El primero encaja más en la visión lineal de las tendencias, y, el segundo, en la percepción abierta de las posibilidades de acción.

Obviamente, sin que esta dicotomía sea perfecta. De hecho, en los estudios de futuro como en otras disciplinas del saber humano lo que existe actualmente es una percepción ecléctica de la realidad.

Un buen ejemplo es el modelo prospectivo que hace parte del último apartado de este documento, el cual trata de ser fiel a los postulados de la escuela francesa, voluntarista y estratégica; pero echa mano del “forecasting” americano en el segundo paso, bajo el nombre de “análisis de tendencias y mejores prácticas mundiales”.

De esta manera, podemos concluir que el empleo inteligente de ambas corrientes va a contribuir a obtener una óptima percepción del mañana y nos va a

permitir examinar el futuro con mejores y más prometedores augurios.

En este caso y en muchos otros de la vida, toma especial relevancia la enseñanza de Aristóteles en la “Ética a Nicómaco”: “in medio virtus”: la virtud está en la mitad.

4. BIBLIOGRAFIA

BARBIERI MASSINI, Eleonora (2000). “*Penser le futur*”, Paris, Dunod, p. 16

BERGER, Gaston “*Revue de Deux Mondes*”, p. 33, citado por CAZES, Bernard: (2008). “*Histoire des futures : les figures de l’avenir de Saint Augustin au XXIe siècle*” Paris, L’Harmatann, p. 383.

BERGER, Gaston. (1957). “*Revue de Deux Mondes*” 3, 1º de febrero, pp. 417-426.

DE JOUVENEL, Hugues. (2004). “Invitation à la Prospective”, op.cit. pp. 13, 33 y 39.

DE JOUVENEL, Hugues. (2004). “*Invitation à la Prospective*”, Paris, Futuribles, pp. 25, 26.

- DURANCE, Philippe. (2014). *“La prospective en France et aux États Unis: influences et différences”* en *“La prospective stratégique en action”* Paris, Editorial Odile Jacob, p. 97.
- GODET, Michel. (1985) *“La Caja de Herramientas”*. pdf. pp. 15,16.
- GODET, Michel (2014) *“Le plaisir d’une indiscipline intellectuelle pour construire l’avenir autrement”* en *“La prospective stratégique en action”*, Paris, Odile Jacob, p. 31.
- GODET, Michel. *“De la anticipación a la acción”* (1991), pp. 48,49; *“Manuel de Prospective Stratégique 2”* (2004), p. 108, 109
- GODET, Michel. *“La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires”* (2011) Paris, Dunod, pp. 23-25
- GODET, Michel. *“La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires”* (2011), p. 90.
- GODET, Michel. *“Manuel de Prospective Stratégique. 1, une indiscipline intellectuelle”* (2007), Paris, Dunod, pp. 14-16.
- GODET, Michel. *“Prospective et planification stratégique”* (1985), p. 61;

- GODET, Michel. (1985), "*Prospective et Planification Stratégique*" Paris, Económica, pp 18,19.
- GODET, Michel. (1991), "*L'avenir autrement*" Paris, Armand Colin, pp. 8, 9.
- GODET, Michel. (1993), "*De la anticipación a la acción*" Barcelona, Marcombo, pp. 4,5.
- MARTIN, María Antonia. (2016). "*El "cours de linguistique générale de Ferdinand de Saussure (1916)"*". Prensas de la Universidad de Zaragoza, pp. 53-54.
- MOJICA, Francisco José y LOPEZ SEGRERA, Francisco. (2015), "*Hacia dónde va el mundo*". Barcelona, El Viejo Topo, p. 41-57.
- SAN AGUSTIN (2000) "*Las Confesiones*", Libro XI, capítulo 17. Madrid, Ediciones Akal / Clásica.
- THE ECONOMIST (2014) december 6th- 12th.

CAPÍTULO 2

El Mundo de la tecnología disruptiva

Por Kurt Freund Ruf, Ph.D.

1. INTRODUCCIÓN

El astrónomo, astrofísico, cosmólogo, escritor y divulgador científico estadounidense Carl Sagan escribió:

«La ciencia no es perfecta, con frecuencia se utiliza mal, no es más que una herramienta, pero es la mejor herramienta que tenemos, se corrige a sí misma, está siempre evolucionando y se puede aplicar a todo. Con esta herramienta conquistamos lo imposible».

Y, refiriéndose al conocimiento, manifestó:

«En algún lugar algo increíble está esperando ser descubierto».

Sin duda, desde una visión evolutiva y tecnológica vivimos en el momento más emocionante de la

historia de la humanidad, y, somos testigos y beneficiarios del constante y permanente cambio, y, debemos reconocer que, especialmente en los últimos años, la tasa de cambio se está acelerando. De acuerdo con la Ley de Moore, veremos una aceleración en la tasa de cambio a medida que nos acercamos a un mundo de verdadera abundancia.

Las estructuras sociales están cambiando a un ritmo sin precedentes, a medida que, un número creciente de personas emerge de la pobreza, se les garantiza un nuevo ciclo de vida, con más años tranquilos y saludables, encuentran un empleo estable, y, se benefician de todos y cada uno de los adelantos tecnológicos desde su nacimiento. La población mundial en su conjunto nunca antes había disfrutado del tipo de acceso que ahora tiene a las múltiples oportunidades o ganaba mayores niveles de riqueza económica per cápita.

La transformación social rápida es alimentada por el aumento de la interconexión global, la innovación tecnológica y el aumento de la productividad. En la próxima década, más de la mitad de la población mundial tendrá acceso a Internet y la generación de energía renovable acelerará el progreso, pues se trabaja en un objetivo básico y fundamental: el acceso universal a la electricidad.

Se prevé que el número de consumidores de clase media en todo el mundo crecerá en un 170%, hasta el año 2030, ya que, de 1.800 millones, en el 2010, se llegará a 4.900 millones, en el 2030, con Asia participando del 85% de ese crecimiento. Para el 2030 habrá 5 mil millones de personas viviendo en ciudades, de los 3.500 millones que se tenían en el 2010.

Las ciudades son los principales motores de la creación de riqueza económica, generando, actualmente, alrededor del 80%, de la producción económica mundial, índice que confirma que se está ampliando la brecha de riqueza y prosperidad entre las poblaciones urbanas y rurales.

Las relaciones geopolíticas establecen, cada vez más, la necesidad de acordar y establecer prioridades para la acción colectiva en los desafíos globales, tales como: el comercio mundial, el cambio climático, el terrorismo, el uso sostenible de los recursos naturales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible del PNUD.

La rivalidad sobre el acceso a la energía y los recursos naturales, cada vez más escasos, será un factor determinante de los cambios geopolíticos. El proteccionismo y el nacionalismo de recursos están en aumento, al igual que las reivindicaciones territoriales con características competidoras.

Evidente en el amplio espectro de tensiones y conflictos regionales.

El ambiente mundial está bajo una creciente presión, por la serie de factores que influyen, incluyendo el crecimiento demográfico, la deforestación, el cambio climático, la agricultura, la contaminación del aire y del agua, el creciente consumo de recursos y la mala gestión de los desechos.

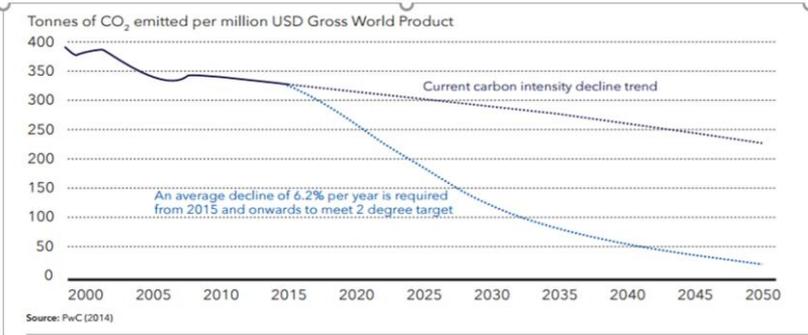
En conjunto, estas fuerzas negativas están ocasionando efectos cada vez más alarmantes sobre los ecosistemas, los hábitats de vida silvestre, la biodiversidad y la calidad de vida en muchas comunidades de todo el mundo.

El área forestal de la Tierra se está reduciendo en alrededor de 5 millones de hectáreas cada año -un área más grande que Suiza- debido, principalmente, a la expansión de las tierras de cultivo y las zonas urbanas, disminuyendo las reservas de carbono en los bosques del mundo, en alrededor de medio giga de toneladas anuales. Adicionalmente, la demanda mundial de alimentos está aumentando rápidamente, debido al crecimiento de la población y el aumento del poder adquisitivo.

Es previsible que la demanda mundial de agua aumente en un 55%, entre el 2000 y el 2050, por los mayores aumentos de la demanda provenientes de la

manufactura, la electricidad y el uso doméstico. Para el 2025, 1.800 millones de personas vivirán en países o regiones con escasez absoluta de agua; felizmente, cada día mejoran las tecnologías de desalación de agua de mar y se reducen sus costos.

Hay una lamentable declinación de las especies, conforme lo indica la información contenida en el Índice Planeta Vivo 1970-2010, ya que, los tres componentes principales de la biodiversidad -los genes, las especies y los ecosistemas- están mostrando signos de declive. Los daños causados por el hábitat, la sobreexplotación, la contaminación, las especies exóticas invasoras y el cambio climático, son las cinco causas principales de la pérdida de biodiversidad. Ya está técnica y científicamente comprobado que, estamos en una trayectoria de calentamiento global del orden de los 3 ° C o más, y que, la falta de una acción concertada sobre el cambio climático, probablemente nos impida mantener el



calentamiento global bajo los 2 ° C, necesarios para la preservación equilibrada de este planeta.

El calentamiento global y los cambios climáticos asociados son uno de los mayores retos de nuestro tiempo. Los impactos, como: la fusión y la disminución de los glaciares -que constantemente se están derritiendo-, la reducción de los rendimientos de los cultivos, la alteración de los ecosistemas y el aumento de la presencia de inundaciones y sequías graves, ya pueden observarse.

El desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías son elementos fundamentales en los planes nacionales para abordar el cambio climático. Para la mitigación, se debe poner especial hincapié en el incremento de la generación de energía renovable, en la adopción de medidas de eficiencia energética y en el desarrollo de políticas y técnicas para reducir las emisiones de GE, ocasionados por el consumo continuo de combustibles fósiles. La implementación requiere tecnologías que aumenten la resistencia y adaptación de los activos y de la infraestructura, mientras que la tecnología de la información y la comunicación será esencial para formar una sociedad en la que un consumo más sostenible de los recursos sea un principio central.

El incremento del consumo excesivo de los recursos de nuestro planeta ha motivado la conformación de un movimiento para crear y estructurar una economía circular, mediante la cual, la fabricación de productos se base en principios de "cuna a cuna", en lugar de tradicionales lineales "de cuna a muerte". Se espera que una economía circular impulse las innovaciones en los materiales, los procesos de fabricación y el reciclaje, así como, la generación de una gama de nuevos conceptos de negocio para la reutilización, reparación, reelaboración y mejora tecnológica de bienes y componentes.

2. DESARROLLO

Con el avance tecnológico la producción de muchas materias primas, de importancia crítica, para una variedad de industrias está altamente concentrada geográficamente. China, por ejemplo, posee más del 50% de las reservas mundiales conocidas de nueve de catorce materias primas (antimonio, fluor, germanio, grafito, indio, magnesio, elementos extraños de tierra, tungsteno), clasificadas como críticas por la Comisión Europea.

Es necesario que los desechos se vean, cada vez más, como un recurso, y, la práctica de restaurar los productos usados para la reventa se expandan rápidamente, para que los efectos ambientales positivos, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, puedan generar buenos ingresos, con la creación de varios cientos de miles de nuevos empleos, en los próximos años.

Las energías renovables, desde el año 2014, superan a las instalaciones nuevas de energía fósil y han conseguido, en muchas instancias, alcanzar una paridad de precios, impulsando una nueva era. La proporción de energías renovables (particularmente solar) en la mezcla con energía eléctrica está aumentando rápidamente, mientras que sus precios continúan disminuyendo. La paridad de red a escala comercial para el almacenamiento y para la energía solar fotovoltaica, se estima posible ya en el 2020. Sin duda, para el 2025, el viento en tierra y la energía solar fotovoltaica serán las formas más baratas de generación de electricidad en muchos países.

Una población creciente, que es capaz de comprar más en términos per cápita, está creando una demanda insostenible para los recursos de nuestro planeta. Para que nuestro planeta pueda proveer a las generaciones

futuras, debemos trabajar en prácticas sostenibles de extracción y consumo de recursos. Hay tres imperativos claves que configuran la agenda de políticas:

- (I) reducir nuestra dependencia de los combustibles fósiles mediante la electrificación;
- (II) la adopción de un consumo sostenible de recursos minerales; y,
- (III) mejorar la gestión de los recursos de agua dulce.

La tecnología tiene potencial para abordar los tres imperativos propuestos, pero, posiblemente a un costo más alto que el que los clientes están dispuestos a pagar. Por lo tanto, el desarrollo tecnológico de reducción de costos debe ir de la mano con los esfuerzos para desarrollar soluciones innovadoras y eficientes en recursos

Toda la visión presentada en esta serie de artículos trata de encuadrarse dentro de la llamada 'Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible', aprobada por los Estados miembros de la Naciones Unidas que incluye:

- **Objetivo 1:** [Poner fin a la pobreza en todas sus formas, en todo el mundo.](#)

- **Objetivo 2:** Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
- **Objetivo 3:** Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades.
- **Objetivo 4:** Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida, para todos.
- **Objetivo 5:** Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.
- **Objetivo 6:** Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
- **Objetivo 7:** Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna, para todos.
- **Objetivo 8:** Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
- **Objetivo 9:** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

- **Objetivo 10:** Reducir la desigualdad en y entre los países.
- **Objetivo 11:** Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- **Objetivo 12:** Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- **Objetivo 13:** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
- **Objetivo 14:** Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
- **Objetivo 15:** Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.
- **Objetivo 16:** Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

➤ **Objetivo 17:** Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

"La mente es como un paracaídas... Solo funciona si la tenemos abierta". y,
*"La imaginación es más importante que el conocimiento". **Albert Einstein***

Nuestro planeta está siendo afectado por un cambio climático, cuyos indicios son evidentes. La preocupación mundial es amplia y los países responsables del 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero, junto con otros, se han propuesto neutralizar el calentamiento antes del año 2050, en un acuerdo universal e irreversible.

Para ello, es indispensable unir las voluntades públicas y privadas, personales y colectivas para mitigar los efectos del cambio climático, mediante el uso eficiente de la energía y preferible renovable. Es necesario proteger y mantener los recursos hídricos; optimizar la agricultura, ganadería e industria, minimizando la generación de residuos y favoreciendo su reutilización y reciclaje, complemento indispensable para proteger la salud y bienestar de la población mundial, así como, a su flora y a su fauna.

En la próxima década, los efectos perjudiciales de la liberación excesiva de nutrientes a los cuerpos de agua serán más evidentes, incluyendo procesos generalizados, como la eutrofización y la acidificación. Ante este peligro, hay que impulsar su estricto control, reducción y eliminación.

Las tendencias regionales en la contaminación del aire difieren. Por ejemplo, las emisiones de NO_x, SO₂ y O₃ están disminuyendo en los países de la OCDE, pero, son estables o en aumento, en otras partes del mundo.

Rolph Payet, Secretario Ejecutivo de la ONU en Basilea, Rotterdam y Estocolmo, señala que: "La gestión sostenible de los productos químicos y de los desechos debe lograrse para que nuestras economías puedan transitar hacia un camino más verde, más seguro y más inclusivo y para que nuestra salud y la de nuestros niños sean protegidas, dondequiera que vivamos, independientemente de nuestro trabajo, sea cual sea nuestro género, nacionalidad o ingresos".

Otra de las grandes preocupaciones que debe enfrentar la humanidad son los desechos oceánicos y la mezcla asociada de productos químicos y componentes no biodegradables, que se reconocen ampliamente como una amenaza grave y creciente para el medio marino, como es el caso de los

plásticos, que representa hasta el 80% del total de residuos marinos.

Históricamente, la innovación tecnológica ha impulsado el crecimiento de la población mundial - de 1.600 millones a 6.000 millones de individuos en el siglo XX solamente - y mejoró la salud, los niveles de vida y la calidad general de vida, a lo largo del camino. En el siglo XXI, el énfasis recae en la sostenibilidad y la capacidad de la innovación tecnológica para atender, tanto las demandas de desarrollo, como la salud del Planeta Tierra.

Las políticas públicas, que se plasmarán en la próxima década, y, la eficacia de su implementación, pueden determinar el bienestar de nuestro planeta, a partir del presente. Nuestro planeta está siendo presionado en muchos frentes, desafiando su capacidad de proveer simultáneamente un desarrollo económico y social sostenible. En el próximo decenio, los gobiernos dependerán más de la innovación tecnológica para alcanzar sus objetivos políticos, dentro de las limitaciones económicas y sociales y resolver objetivos muchas veces contradictorios.

Nuevos avances en el transporte marítimo, terrestre y aéreo van a masificar el mercado eléctrico e híbrido, así como, los biocombustibles basados en conversión

de biomasa y residuos, como ya se lo hace con los RSU (Residuos Sólidos Urbanos), en Londres, para British Airways; desde luego, actualmente es un volumen marginal en referencia a sus necesidades. Su utilización implica un cambio hacia las baterías de iones de litio o de próxima generación, con necesidades de materiales únicas en comparación con la tecnología existente.

Existe progreso continuo en la eficiencia de las células solares fotovoltaicas que se están obteniendo a través de mejoras en la ciencia de los materiales y su fabricación. La energía eólica ha reducido sus costos mediante el uso de elementos innovadores con propiedades magnéticas y singulares, tales como el neodimio y se prevén avances mayores para ambas tecnologías. La innovación en el almacenamiento de energía es factible, gracias a la capacidad para manipular y diseñar materiales a escala nanométrica, lo cual permite el desarrollo de baterías con capacidades más altas y vida útil extendida.

En reconocimiento al aumento de la demanda de recursos y la necesidad de reducir la huella de GEI de los productos, las industrias están buscando oportunidades para alejarse de recursos que son escasos, en relación con la demanda o tienen un alto consumo de energía. Existe, por ejemplo, una fuerte

tendencia a la sustitución del acero, con aleaciones ligeras, que comprenden, típicamente, Mg y Al, o diseños novedosos que reducen la cantidad de acero y otros materiales, requeridos para obtener las mismas propiedades mecánicas.

La amenaza del agotamiento de las reservas minerales se ha visto compensada, en gran medida, por el descubrimiento de nuevos depósitos y mejores métodos de extracción y refinación de minerales de menor ley, así como, por el más amplio campo y tecnología para el reciclaje de los mismos, que permiten que, los metales básicos como el acero, el magnesio y el cobre se puedan recuperar con relativa facilidad; se espera contar con iguales oportunidades para aprovechar las pequeñas cantidades de metales en, por ejemplo, desechos electrónicos, que son más difíciles de recuperar.

Agua.- En las regiones con escasez de agua, la lucha contra las pérdidas estimulará una mayor adopción de técnicas eficientes de riego y recolección de agua lluvia, en la agricultura, agregada a una vigilancia basada en sensores de los sistemas municipales de distribución de agua y una ampliación de la desalinización, basadas en energía renovable. La escasez de agua dulce, en relación con la demanda,

conducirá a una mayor dependencia de la recuperación, purificación y reutilización de las descargas. El mejor ejemplo de desarrollo tecnológico lo tiene Israel, que, a más de conseguir agua fresca bombardeando las nubes, desaliniza agua de mar y reutiliza sobre el 85% de las aguas servidas. Las soluciones tecnológicas incluirán la reutilización residencial de las aguas residuales; la recuperación de las aguas agrícolas e industriales y de las instalaciones municipales, con el correspondiente tratamiento de aguas residuales.

Un gran desarrollo tecnológico se concentra en aprovechar e impulsar la producción de fuentes de energía renovables. Los esfuerzos en el ámbito de la energía eólica y fotovoltaica, generalmente, se centran en mejorar la eficiencia y en reducir los costes, mientras que, los nuevos conceptos para las olas, las mareas y la energía geotérmica se preocupan más por demostrar la fiabilidad y la viabilidad comercial de esas fuentes como reserva futura de energía renovable, como lo han logrado en Dinamarca e Islandia, principalmente.

A las áreas urbanas se les atribuye, aproximadamente, el 70% del consumo mundial de energía y de las emisiones de GEI relacionadas con la energía. Medidas, tales como: programas de ahorro y reciclaje

de agua, normas de eficiencia energética para edificios, creación de sistemas de transporte público de bajo carbono y suministro de energía con bajo contenido de carbono, están bajo la influencia de las ciudades.

En la búsqueda de alternativas para reducir la huella del carbón en el sector del transporte, se impulsan proyectos para alentar y motivar la demanda de tecnologías alternativas, como es el caso de los motores a gas, que están substituyendo los motores a diesel en el sector de transporte terrestre y naviero. El transporte urbano, marítimo y por carretera utiliza, cada vez más, mezclas de biocombustibles; actualmente se diseñan, prueban y construyen vehículos y naves con motores eléctricos o eléctricos híbridos y vehículos con pilas de combustible de hidrógeno, para el transporte por carretera, sea ligero o pesado. Todas las industrias del sector transporte tienen como objetivo principal, mejorar la eficiencia y rendimiento por Km recorrido e impulsan procesos para reducir los costos, en base a la implementación de sistema que mejoren y aprovechen la eficiencia energética.

La captura, utilización y almacenamiento de carbono (ccus) es una tecnología clave para reducir

las emisiones de CO₂, de grandes fuentes puntuales. Si bien la tecnología per se ya está técnicamente probada a escala, el nivel de despliegue sigue siendo limitado. Los esfuerzos por el desarrollo y utilización de innovación tecnológica, en la actualidad, se fundamentan, principalmente, en reducir el precio de la captura de CO₂ y en demostrar la fiabilidad del almacenamiento geológico de CO₂, así como también, en la recuperación mejorada de petróleo, como mecanismos para el aislamiento, a largo plazo, del CO₂ de la sub superficie.

En el sector eléctrico, se impulsa el establecimiento de micro redes eléctricas (microgrid), localizadas, que funcionan en sincronía con, o independientemente de la red principal. Como tal, ofrecen resistencia contra las interrupciones tanto físicas, como cibernéticas. En los últimos años se han desarrollado una variedad de diseños de microgrid.

Algunos sistemas están integrados con la red local y sirven a comunidades discretas y específicas, como universidades y campus corporativos, mientras que, otros sistemas están "fuera de red" y operan de manera autónoma para servir edificios individuales o dominios energéticos. Por lo tanto, una microgrid no se caracteriza por su tamaño, sino más bien, por su funcionalidad. Las microempresas también abren

oportunidades para fuentes de energía, convencionales y renovables (solar y eólica), así como, a los dispositivos de almacenamiento, como las baterías.

La mayor complejidad de las operaciones de microgrid radica en la exigencia de una mayor observabilidad y controlabilidad de sus varios componentes y en su funcionamiento "fuera de red", especialmente durante la sincronización con la red principal. Construidas con componentes que incorporen sensores digitales y controles sofisticados, las operaciones pueden ser monitoreadas y optimizadas para mejorar el desempeño y garantizar la estabilidad de la fuente de alimentación y de la red. Las microgrids pueden fortalecerse y defenderse de riesgos naturales que puedan ocasionar daños importantes en su red: lluvias, nevadas, huracanes, o, aquellas causadas por la desconexión intencional o sabotaje a la red principal, ya que, permiten formar un sistema autónomo de energía, transformándose en una isla, hasta superar la emergencia.

Debido a los beneficios que traen consigo las micro redes, se están estableciendo una serie progresiva de incentivos normativos y regulatorios, tendientes a fomentar su desarrollo e implementación, inclusive, se impulsa y motiva el establecimiento de

asociaciones entre el sector público y el privado, como por ejemplo en Chile y Singapur, países en los que se está gestando el primer proyecto de demostración de microredes a gran escala, específicamente en el sudeste asiático.

El término digitalización se refiere al efecto alcanzado sobre la sociedad, mediante la integración de las tecnologías digitales en la vida cotidiana. Estos efectos incluyen la reestructuración de los dominios sociales en torno a la comunicación digital y las infraestructuras, a los cambios en los modelos de negocio y las operaciones, y, a cómo se genera y entrega el valor para los clientes y las partes interesadas.

La digitalización - conversión de corrientes analógicas de información en bits digitales - es en realidad un subconjunto de digitalización, que está impulsando la innovación tecnológica en los sectores industriales, que ayuda a la sociedad a ser más eficiente, a producir las cosas más baratas, rápidas y mejores, permitiendo a individuos y negocios obtener más control e influencia, y, empujando los límites de las actuales fronteras tecnológicas. Las tecnologías digitales permiten la interconexión global 24/7 y ofrecen la capacidad de combinar, analizar y generar

conocimiento accionable a partir de flujos de datos grandes y complejos, en tiempo real.

El internet de las cosas (IOT- siglas en inglés)

Tecnología del sensor. El iot se refiere a la red de "todos" los objetos físicos (hardware) que se pueden conectar a internet o a una red local. El software es un facilitador instrumental a través de la provisión de funcionalidades de agregación y análisis de datos. Ejemplos de aplicaciones habilitadas para iot son: el monitoreo remoto y el control de hogares, mediante sensores que ya permiten un seguimiento personal de la salud y la condición física individual. Para 2025, se espera que el iot abarque entre 0,5 y 1 mil millones de dispositivos, con un impacto económico potencial de 2,7 a 6,2 mil millones de dólares anuales.

Para que todo el iot sea eficiente, durante la próxima década esperamos ver velocidades de comunicación satelital de hasta 50 Mbps, y nano-satélites de baja órbita que pesen menos de 10 kg, lo que traerá dramáticas reducciones de costos en la transmisión de datos. Los satélites de bajo coste, conectables a WLAN, proporcionarán cobertura, prácticamente global 24/7. Se espera que la red 5G, de próxima generación, esté incorporada en el 2020, para

satisfacer las demandas crecientes, con una velocidad de transferencia de datos superior a 1 Gbps.

Como complemento de lo anteriormente indicado, los circuitos integrados serán cada vez más incorporados en sistemas microelectrónicas que ofrezcan capacidad de detección y procesamiento en el momento de la recolección de datos. Los futuros chips, que contienen cientos de sensores, estimularán una ola de automatización en todas las industrias y una revolución en el monitoreo personal. La energía para alimentar componentes electrónicos de menor energía, bajo este panorama, será cosechada del entorno circundante. Las fuentes de energía pueden ser señales RF, calor residual, energía solar, vibraciones, etc. Esta recolección de energía será impulsada por una mayor demanda de conectividad inalámbrica y se podrá reducir y eliminar el uso de baterías.

En cuanto al software de código abierto y las comunidades son elementos centrales para el llamado fenómeno de los grandes datos (big data). Ejemplos clave de software de código abierto son: Linux y Hadoop. El sistema operativo Android, para teléfonos inteligentes, por ejemplo, está construido sobre el kernel de Linux. Hadoop es un eco-sistema de

desarrollo rápido y de herramientas de software libre para manejar y analizar grandes conjuntos de datos. Actualmente, también se acelera el desarrollo de tecnologías cognitivas. La tecnología semántica utiliza ontologías para codificar los significados por separado de los archivos de datos y de contenido y por separado del código de la aplicación. Las ontologías son especificaciones formales explícitas de los términos en un dominio y las relaciones entre ellos. De esta manera, permite a la computadora entender el significado y el contexto detrás de las palabras, las oraciones, y, en última instancia, de los datos. La habilidad cognitiva humana y la percepción son generalmente demasiado limitadas para extraer información útil de grandes cantidades de datos. La tarea es mucho mejor realizada por sofisticados programas informáticos que encuentran patrones en los datos, predicen dinámicas futuras o extraen información valiosa de conjuntos de datos textuales no estructurados.

Desde ya, los dispositivos de computación en nube están conectados, a través de internet, a los servidores donde se alojan los datos y se realiza el cálculo real. Las soluciones en la nube ofrecen independencia de dispositivos y ubicaciones, escalabilidad bajo

demanda, facilitando inversiones iniciales bajas y menor costo de mantenimiento.

Las **ciudades inteligentes** en el planeta entero.- Las poblaciones urbanas están creciendo y las poblaciones rurales están disminuyendo. Esta tendencia se está profundizando y para el año 2030, 6 de cada 10 personas vivirán en las ciudades, produciendo una participación cada vez mayor en la producción económica del planeta, lo que les requerirá:

- Ser digitalmente inteligentes: desplegar efectivamente tecnologías de información y comunicación para ejecutar la gobernanza, estimular la acción ciudadana y compartir aprendizajes entre instituciones y entre ciudades.
- Ser económicamente inteligente: establecer ecosistemas locales, a través de los cuales, los ciudadanos y las empresas y la administración municipal puedan compartir activos y recursos y colaborar para alcanzar objetivos específicos.
- Convertirse en físicamente inteligentes: transformar la infraestructura y los procesos de flujos de energía, materiales, servicios y

financiamiento para catalizar el desarrollo sostenible, una mejor calidad de vida y resiliencia.

- Disponer de programas de movilidad urbana con tecnología que puede ayudar a ampliar las opciones de los consumidores y reducir el tiempo de viaje, la congestión y la contaminación. A medida que se requiera, se podrá reorientar el gasto de la ciudad para aumentar la capacidad vial y carreteras construidas con modelos y servicios de movilidad alternativos.

Muchas ciudades están priorizando esta preocupación, allanando el camino para esta transformación, mediante la digitalización de sus sistemas de transporte público y permitiendo a los ciudadanos utilizar las aplicaciones móviles para reservar y pagar los viajes, por cualquier modo de transporte público, en un solo clic.

La resiliencia de la ciudad - el suministro de un entorno seguro y confiable, tanto para las empresas, como para los ciudadanos - es un objetivo central para los gobiernos municipales y clave para atraer nuevos negocios. Este objetivo es frecuentemente puesto bajo escrutinio, por los eventos climáticos extremos y por la aglomeración urbana creciente. La creación de la

resiliencia de las ciudades requiere de una gobernanza inteligente, mediante la adopción de una perspectiva tecnológica y el aprovechamiento de los sistemas, entendiendo las interdependencias entre las infraestructuras físicas y digitales y los sistemas ecológicos, sociales y de gobierno de las ciudades.

Sector energético: Habrá una demanda relativamente estable de petróleo y la abundante oferta hará que los precios de los combustibles convencionales sean bastante estables. Debido a los bajos precios del petróleo, la adopción se vuelve mínima para combustibles alternativos y dependerá del impulso a los acuerdos globales sobre reducción de emisiones, lo que principalmente impulsará nuevos modelos de gestión, a mediano y largo plazo, con un débil crecimiento del GNL, debido a los estándares de emisión.

La adopción de medidas de eficiencia energética solo será para cumplir con las normas del índice de diseño de eficiencia energética (EEDI), por lo que, aparecerán mecanismos de transmisión híbridos y totalmente eléctricos, al inicio y sólo en economías desarrolladas

La demanda de carbón y de petróleo es de esperar que disminuya, en la medida en que exista rigidez en el cumplimiento de las exigencias climáticas de la

sociedad civil y en la seguridad de que ésta esté dispuesta a sufragar los costos del cambio, que no necesariamente serán mayores, pero que requieren de nuevas inversiones. Los actuales mecanismos de política reducen la volatilidad de los precios del petróleo, por lo que, el precio del GLN gradualmente se incrementará, por el crecimiento de su demanda, por ser un combustible fósil más limpio.

La política energética internacional impulsa la transición hacia la seguridad energética global con bajas emisiones de carbono, mediante la fijación de precios del carbono, los mismos que se aplica en todo el sector energético, en la mayoría de los países desarrollados.

La captación de energía solar.- La capacidad global de PV está cerca de 3 TW.

Captación de energía eólica.- La capacidad global es de más de 2 TW, con un crecimiento en doble dígito, en la última década y con un crecimiento moderado en alta mar.

Adopción de biocombustibles.- Los biocombustibles lignocelulósicos, por las algas que eliminan CO₂ del entorno, se convertirán en fuertes

competidores y altamente competitivos de los combustibles fósiles para el transporte, seguramente antes del 2025, complementados por un crecimiento de generación eléctrica nuclear; se estima que habrán cerca de 60 millones de vehículos eléctricos circulando, para se entonces.

Ciencias de la Vida y Salud. Es un término general que describe el estudio de los organismos vivos, sus procesos, sus interrelaciones y sus conexiones con el medio ambiente. En los últimos años, las ciencias de la vida se han vuelto progresivamente más interdisciplinarias: explorar el potencial de la tecnología para mejorar la calidad y longevidad de la salud física, social y mental, tanto para las personas como para las poblaciones. Las ciencias de la vida abarcan la investigación sobre las bases moleculares, celulares y funcionales de las plantas, los animales, los seres humanos y los ecosistemas, así como, la investigación sobre cómo la innovación puede ser adoptada y adaptada a la vida cotidiana. Al hacerlo, se basan, no sólo en la biología, si no también, en temas relacionados, tales como: la bioética, la antropología, la economía, y los factores humanos. Por lo tanto, las ciencias de la vida son esenciales para lograr un futuro más verde.

La salud enfrenta importantes desafíos de calidad y sostenibilidad. La prestación de asistencia sanitaria eficaz para la salud y el bienestar de los seres humanos y los animales, para el crecimiento y el envejecimiento de las poblaciones, depende, más que nunca, de las innovaciones tecnológicas en el sector de las ciencias de la salud.

Las ciencias de la salud incorporan la investigación que genera nuevos conocimientos, así como, la aplicación de ese conocimiento en la asistencia sanitaria para mejorar el bienestar, prevenir, curar y manejar las enfermedades y comprender cómo funcionan los seres vivos. Es interdisciplinario y se basa en campos como: la genética, la inmunología, la microbiología, la neurobiología, la epidemiología, la bioestadística, la salud pública y la sociología, y, su aplicación en medicina, enfermería, terapias de salud, tecnología y diseño; así como también, en la cadena de suministro de alimentos y ciencias de la alimentación. Esta cadena de suministro de alimentos es permanentemente amenazada, en muchos aspectos, como: nuevos patrones climáticos, incremento de la población, migración humana y contaminación de la tierra y el agua.

Las ciencias de la alimentación son fundamentales para la creación de cadenas de suministro seguro y

sostenible que puedan aliviar la pobreza alimentaria y acabar con el hambre. Las ciencias alimentarias investigan la composición bioquímica de los alimentos y bebidas y sus materias primas, las causas de su deterioro y los procesos que sustentan su crecimiento, almacenamiento, fabricación y distribución, siendo estas multidisciplinares, reuniendo a la química, la ingeniería, la agricultura, la nutrición, la microbiología y la economía doméstica.

El acceso a servicios de salud seguros, eficaces y eficientes es un derecho humano fundamental, pero, la salud enfrenta significativas y profundas amenazas a su capacidad para satisfacer las necesidades de la humanidad. El envejecimiento de las poblaciones, las enfermedades emergentes, el cambio climático, el aumento de los costos, el acceso no equitativo y un registro de seguridad poco envidiable hacen que, el despliegue continuo de los métodos tradicionales de atención sanitaria actual y futura no constituya una opción sostenible.

Las principales tendencias tecnológicas, que tendrán importantes impactos en el sector de la salud, serán: la personalización de la medicina, la cirugía basada en información genómica, el uso de la fabricación de aditivos (impresión 3D), la nanotecnología para hacer

reparaciones celulares o producir prótesis y órganos adaptados al cuerpo, y, el estilo de vida de los individuos. Además, la difusión de la tecnología móvil de salud permitirá una mejorará del acceso a la atención sanitaria, ya que, la evaluación y la intervención será posible acceder a distancia, mediante sensores, diagnóstico remoto, redes sociales, controladores de actividad, registros de salud digitales en nube, robótica, manejo clínico del genoma y muchos otros que aún no están en el radar del progreso médico.

La globalización de la cadena alimentaria se verá impulsada por la creciente demanda mundial de alimentos y por un mayor énfasis en la seguridad alimentaria, la inocuidad de los alimentos, y su sostenibilidad. Las generaciones futuras exigirán cada vez más alimentos que coincidan con sus perfiles sociales y requerimientos, de modo que se produzcan y distribuyan de manera segura, equitativa y sostenible. Los medios de comunicación social y las redes sociales también influenciarán las expectativas alimentarias y dietéticas y aumentarán el poder de los consumidores. Se proyecta que haya avances con mayores rendimientos, menos desperdicio y mejor distribución, que contribuirán a mejorar la seguridad alimentaria.

Nuestro mundo, en el futuro, se enfrenta a una multitud de desafíos a su capacidad de proporcionar alimentos y precautelar la salud de su población; Desafíos que se multiplican por los problemas del cambio climático y la intensificación de la desigualdad de ingresos en todo el mundo, que conspiran contra del acceso justo y equitativo a la alimentación y la salud, dentro de las geografías y economías y entre ellas.

En las ramas de la salud y la alimentación de las ciencias de la vida, la tecnología, en todas sus formas, impulsará el cambio y la transformación. Pero, al proporcionar soluciones a los retos a los que se enfrentan nuestras sociedades, el rápido desarrollo tecnológico también dará lugar a nuevos problemas y preocupaciones. La capacidad de recolectar y analizar datos – big dat - revolucionará la asistencia médico-sanitaria. Como individuos seremos monitoreados de cerca, la información será recolectada y analizada para personalizar el tratamiento y la atención médica, los proveedores y operadores de sistemas y procesos de datos se moverán a nuestro espacio personal, y, en parte, asumirán el papel de hospitales e instituciones de cuidado.

Todos estos avances, basados en datos, pueden hacer que la asistencia sanitaria sea mucho más efectiva,

pero al mismo tiempo, aparecerán una serie de cuestiones de seguridad, integridad, responsabilidad y rendición de cuentas. No menos importante será el desafío que permita un acceso justo y equitativo a esas tecnologías.

Los océanos. Lugar de origen de toda la vida en nuestro planeta, desempeñan un papel vital en el mantenimiento de todas las formas de vida, tema fundamental para la humanidad. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en 2012, los océanos proporcionaron más de 200 millones de oportunidades de empleo directo, a lo largo de la cadena de valor de los alimentos, de los cuales, 58 millones se dedicaban a la pesca o la acuicultura. La redistribución global de especies marinas y la reducción de la biodiversidad marina en regiones sensibles pondrán en entredicho la provisión sostenida de productividad de la pesca y otros servicios ecosistémicos:

- La riqueza de especies y el potencial de captura de las pesquerías aumentarán, en promedio, en las latitudes medias y altas, pero disminuirán en las latitudes tropicales y en las áreas del Océano Austral;

- La expansión de las zonas mínimas de oxígeno y las "zonas muertas", anóxicas, limitarán el hábitat de los peces; y,
- La acidificación de los océanos presentará riesgos sustanciales para los ecosistemas marinos, especialmente los ecosistemas polares y los arrecifes de coral, asociados con los impactos en la fisiología, el comportamiento y la dinámica poblacional de cada especie.

El mayor problema radica en la afectación a la productividad de los ecosistemas oceánicos que están amenazados por múltiples factores, entre ellos, la sobrepesca, la contaminación y la acidificación. En respuesta a estas amenazas, la agenda del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 14, de la ONU, pide una acción colectiva para "conservar y utilizar de manera sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible". Las medidas asociadas con este objetivo son:

1. Reducción significativa de la contaminación marina de todo tipo;
2. Gestión sostenible y protección de los ecosistemas marinos y costeros;

3. Minimización de los efectos de la acidificación de los océanos;
4. Regulación efectiva de las actividades de extracción de recursos pesqueros y marinos;
5. Conservación de al menos el 10% de las zonas costeras y marinas;
6. Aumentar el conocimiento científico sobre el estado actual y las trayectorias futuras para la salud de los océanos.

La implementación de estas medidas requiere la cooperación internacional entre los gobiernos y las entidades gubernamentales pertinentes, así como, entre los usuarios comerciales del espacio oceánico, los reguladores y los científicos

Industria naviera.- Dentro de este contexto, es importante destacar que, la industria naviera mueve más del 80% del comercio mundial, por volumen, convirtiéndola en una parte integral de la economía global. Se espera que el comercio marítimo crezca a la par del crecimiento del PIB mundial, o posiblemente, sobrepasándolo, si vemos consideramos el comportamiento histórico de su desarrollo en el último medio siglo. Aunque el transporte marítimo tiene emisiones de CO₂, significativamente inferiores por tonelada-kilómetro,

con respecto al transporte por carretera y aéreo, la industria sigue representando una parte significativa de las emisiones mundiales de CO₂, NO_X y SO_X, lo que le da una huella ambiental sustancial, que como se mencionó anteriormente, debe reducirse en base a la eficiencia y a las nuevas tecnologías.

Turismo.- El turismo es una industria en rápida expansión, que genera cerca del 10% del producto bruto mundial, y, es un componente particularmente significativo de la economía en muchas comunidades costeras: el 80% de todo el turismo se encuentra cerca del mar. El turismo de cruceros, por sí solo, representa más de 300.000 puestos de trabajo y tuvo una facturación directa de 15.500 millones de euros, en el 2012. El mercado total, en 2016, fue de \$ 7.6 billones de USD, generando más de 300 millones de empleos, 1/10 del empleo mundial. Aunque el turismo ofrece oportunidades de crecimiento y desarrollo sostenible, su contribución a la contaminación marina y la destrucción del hábitat aumenta la presión sobre los océanos, los ambientes costeros y sectores más visitados.

El turismo tendrá que tomar en cuenta su actual y futuro desarrollo económico, social y ambiental, así como, los impactos, en atención de las necesidades de

los visitantes, la industria, el medio ambiente y las comunidades de acogida.

Los tres pilares del turismo sostenible son:

1. Prácticas respetuosas con el medio ambiente;
2. Apoyo a la protección del patrimonio cultural y natural; y,
3. Beneficios económicos y sociales tangibles para la población local, en los destinos de acogida.

La premisa del turismo sostenible es que, el único patrimonio natural y cultural que ofrece, es un destino, que es lo que genera su reputación de marca, su valor y demanda turística, y, por lo tanto, la razón para protegerlo. Las comunidades de destino de acogida desempeñan un papel importante en el turismo sostenible, pero las mismas son afectadas por los recorridos, y, al mismo tiempo, son parte de la razón para la visita de un turista. Se deben buscar beneficios para la comunidad y minimizar los negativos impactos que el turismo puede generar.

Las estrategias de Desarrollo Turístico Sostenibles pueden ser enmarcadas en términos de la cadena de valor del turismo de un destino. Se puede evaluar a los actores locales, el estado de las prácticas y los impactos de cada componente del valor cadena. Las recomendaciones para estrategias y mejores prácticas

pueden desarrollarse de forma holística, por la participación de múltiples entidades y departamentos gubernamentales que estarán permanentemente involucrados.

La contribución directa de Viajes y Turismo al PIB fue de USD 2.306,0 mil millones (3.1% del PIB total) en 2016, y, es previsible un aumento del 4,0% anual, de 2017 a 2027, con lo que se lograrán 3.537,0 mil millones de USD (3,5% del PIB total), en el 2017; para el año 2027, la contribución total de Viajes y Turismo al PIB aumentará en un 3,9% anual, a 11.512,9 mil millones de dólares (11,4% del PIB); en ese año, 2027 la contribución total de Viajes y Turismo al empleo, incluidos los puestos de trabajo indirectos, crecerá en un 4,3% anual, de 2017-2027, lo que determinará un ingreso de USD2.221.0bn en 2027 (7,2% del total). La inversión en viajes y turismo, en el 2016, fue de USD 806.5 mil millones, es decir, el 4,4% de la inversión total y aumentará un 4,5% anual, en los próximos diez años, a un valor neto de USD1.307.1 mil millones en 2027 (5,0% del total). Todo este comportamiento está debidamente respaldado en la agenda del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 8, de la ONU, que procura trabajo decente y desarrollo económico.

Los océanos del mundo – su temperatura, química, corrientes y vida – Mueven sistemas mundiales que

hacen que la Tierra sea habitable para la humanidad.

La gestión prudente de este recurso mundial esencial es una característica clave del futuro sostenible.

La lluvia, el agua potable, el clima, el tiempo, las costas, gran parte de nuestros alimentos e incluso el oxígeno del aire que respiramos provienen, en última instancia, del mar y son regulados por este. Los océanos y los mares constituyen las rutas vitales del comercio y transporte, como lo indica el objetivo 14: Conservar y utilizar, en forma sostenible, los océanos, los mares y los recursos marinos para un desarrollo sustentable.

La acuicultura desempeña un papel cada vez más importante, ya que, aporta más de la mitad del suministro mundial de pescado para el consumo humano. El consumo per cápita de pescado se ha duplicado desde 1960, y, más de 3.000 millones de personas dependen actualmente del pescado, como fuente principal de proteínas. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos que permiten las operaciones pesqueras industriales masivas, la captura mundial de peces de las aguas marinas no ha aumentado significativamente, desde hace varias décadas.

La FAO estimó que el 28,8% de las poblaciones de peces marinos estaban sobreexplotados, a niveles biológicamente insostenibles, en 2011, y otro 60% de las poblaciones de peces marinos estaban plenamente explotadas. Para la maricultura, las preocupaciones de sostenibilidad ambiental incluyen la dilución genética de las poblaciones silvestres, la destrucción de los manglares y los impactos en las zonas costeras sensibles.

Los océanos representan un enorme potencial para la generación de energía renovable, para la energía eólica, solar e hidrocinetica, aprovechando las corrientes marinas y las mareas; la energía geotérmica en alta mar, así como la diferencia térmica de la columna de agua del océano, tiene un potencial adicional para generar entre 20.000 y 80.000 TWh.

Energy source	Electricity generation mechanism	Global potential (TWh / year)
Tidal power	Transfer of kinetic energy of tidal currents and the potential energy held by high tides.	7,800
Wave power	Transfer of kinetic energy of ocean waves.	29,500
Ocean thermal energy	Extraction of energy from heat exchange processes between warm surface waters and cold seawater from deeper depths.	44,000+
Ocean osmotic energy	Extraction of energy from chemical pressure potential between saline ocean water and fresh river water at the mouths of major rivers.	1,650
Energy from ocean currents	Transfer of kinetic energy in ocean currents.	800+

Existe un interés creciente por el potencial de la minería de los fondos marinos, debido a que, los depósitos minerales en el fondo del mar, generalmente, tienen mayor concentración que los de

tierra; lo que implica que se deban mover menos material para extraer la misma cantidad de minerales utilizables.

Los principales tipos de depósitos minerales del fondo marino son:

- Sulfuros polimetálicos como: cobre, cobalto, zinc, plomo, plata y oro;
- Nódulos polimetálicos como: manganeso, níquel, cobre, cobalto, hierro, silicio y aluminio;
- Costras de ferromanganeso ricas en cobalto unidas a roca de substrato.

Tecnología.- Determinar con que tecnologías se desarrollarán o se asumirán estos grandes desafíos, se está volviendo cada vez más difícil, pero es el momento de acelerar e interconectar el cambio político, económico y climático. La tecnología es clave para enfrentar los muchos retos y pruebas que enfrenta nuestro planeta. El inconveniente es que, los rápidos avances tecnológicos, en particular en la digitalización, constituyen, en sí mismo, un factor de incertidumbre.

Ser capaz de identificar, desarrollar y desplegar tecnologías es un requisito previo para seguir siendo competitivo. La tecnología es cada día más

importante. En las próximas décadas se deberán analizar y considerar la combinación de tecnologías avanzadas y trabajar en la implementación, sin dejar de considerar que, conceptos tales como la automatización, la información basada en datos y la paridad de red, adquieren un significado real.

La industria manufacturera, en el futuro, no tendrá ningún parecido a lo existente; estará limpia y en gran parte vacía de gente. La fabricación de aditivos - o la impresión 3D - está cambiando drásticamente el dónde y cómo se hacen las cosas. Trabajo en equipo y colaboración en el desarrollo de soluciones más seguras, inteligentes y ecológicas, serán requisitos cotidianos y fundamentales.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible constituyen una poderosa aspiración para mejorar nuestro mundo, por lo que, es necesario decidir hacia dónde debemos ir colectivamente y cómo llegar. Los ODM siguen y amplían los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM); y, son importantes, porque marcarán la agenda de desarrollo mundial durante los próximos 15 años, y, nos permitirán decidir a que se dedicarán millones de dólares en financiamiento público y privado.

Los Estados miembros de la Naciones Unidas aprobaron una resolución en la que reconoce que, el

mayor desafío del mundo actual es la **erradicación de la pobreza** y afirman que, sin lograrla, no puede haber **desarrollo sostenible**. La llamada 'Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible', que ya fuera aprobada, incluye 17 objetivos, que a su vez, abarcan 169 metas relacionadas con las esferas económica, social y ambiental. Cada uno de los antes indicados 17 objetivos y sus metas, se esperan alcanzar en los próximos 15 años. Abordan temas críticos de sostenibilidad, como: la pobreza, el cambio climático, la desigualdad, el desarrollo económico y la protección de los ecosistemas; los SDG se implementarán en todos los países, a través de diferentes escalas territoriales.



"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad".
Albert Einstein

3. CONCLUSIONES

De este extraordinario y maravilloso mundo somos sus grandes beneficiarios, y, por supuesto, continuaremos aprovechando, de todas sus formas: tierra, mar, aire, agua, recursos naturales, minerales, flora, fauna, paisaje, biodiversidad, etc.

Las sociedades y naciones propulsaron su desarrollo en casi todos los lugares del planeta, y, en la actualidad, disfrutaban de las más variadas comodidades, de la diversidad de cada entorno, de la accesibilidad, y ventajas, que permitieron el auge de la construcción, el establecimiento de empresas, industrias, importantes proyectos, desafíos monumentales, obras faraónicas, y, por cierto, medios e instrumentos para aprovechar los beneficios de la madre naturaleza.

Hoy en día, nos damos cuenta que, en realidad, nuestro mundo fue explotado, al utilizado y desaprovechado, con los consiguientes efectos derivados del poco o nulo mantenimiento, que determina una serie de inconvenientes, producto de la acción de quienes nos decimos beneficiarios. Los niveles de contaminación, destrucción, calentamiento global, agregados a los desastres naturales y al desperdicio mundial, ocasionaron destrucción y

costos sociales principalmente a partir del Siglo XX en todo el mundo.

La ciencia y tecnología, así como, la continua innovación y desarrollo de la misma, permitieron que, con el pasar de los siglos, se faciliten las actividades de explotación de los recursos, se mejoren sus rendimientos, sus usos, se acorten las distancias, mediante las nuevas formas de comunicación, transporte, generación de alternativas para el suministro de energías, aprovechamiento de zonas desérticas, de los océanos y mares, apareciendo nuevas formas económicas y sociales de desarrollo, como son los casos de: turismo, movilidad, transporte de materiales e insumos, protección de paisajes, biodiversidad, energías renovables, minería y sistemas productivos acordes a las necesidades de la creciente población mundial.

Los conglomerados mundiales persisten en la organización y desarrollo conjunto de soluciones, a través de los innumerables acuerdos, que incluso establecen la urgencia de compartir los desarrollos científicos y tecnológicos que aseguren la subsistencia de la vida y el cuidado de los recursos; sustituyendo el consumo de insumos fósiles, promoviendo el desarrollo y mejoramiento de las técnicas productivas, de energía solar y eólica,

energía renovable, cuidado de fuentes de agua, de la biodiversidad, reducción de la contaminación, el calentamiento global, explotación racional de los minerales, bosques, de los productos marinos, desalinización de sus aguas y el cuidado ambiental, en todas sus formas.

El futuro de nuestro planeta está en nuestras manos, depende de las acciones y conducta del ser humano y como posiciona el aprovechamiento de los avances en la ciencia y la tecnología al servicio de su cuidado y protección, en el mejoramiento de los efectos derivados de la industrialización que la afectan, en nuevos inventos que eliminen el uso y consumo de productos contaminantes, y, sobre todo, en el control de la explotación, en la productividad, el reciclaje y renovación de los recursos naturales. Las comunicaciones, informática, y, las nuevas tecnologías del almacenamiento, procesamiento y tratamiento de la información, permitirán un conocimiento y diagnóstico oportuno de la situación de recursos, medio ambiente, contaminación, para reducirlas y eliminarlas, y, al igual que la nanotecnología, robótica y electrónica ayudaran a modernizar y crear ciudades inteligentes, la fabricación de productos y alimentos básicos, sin descuidar los avances y descubrimiento en las

ciencias de la vida para el cuidado personal y la salud, a fin de garantizar el bienestar de las sociedades y las expectativas de una mejor calidad del ciclo de vida.

4. BIBLIOGRAFIA

Moore, Gordon (April 19, 1965). "Cramming More Components onto Integrated Circuits". *Electronics Magazine*. **38** (8): 114–117.

Moore, Gordon (January 1998). "[Cramming More Components onto Integrated Circuits \(Reprint\)](#)" (PDF). *Proceedings of the IEEE*. **86** (1). doi:10.1109/jproc.1998.658762

[PDF][Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible - Sela](#)

www.sela.org/.../agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sosteni...

[PDF][datos y cifras agua para un mundo sostenible - Unesco](#)

www.unesco.org/.../HQ/.../WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.p... • Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el *mundo* 2015

<http://cambioclimaticoglobal.com/estudios-y-evidencias-del-calentamiento-global>

«Myth vs Facts...» (en inglés). EPA (US). 2013. The U.S. Global Change Research Program, the National Academy of Sciences, and the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) have each independently concluded that warming of the climate system in recent decades is 'unequivocal'. This conclusion is not drawn from any one source of data but is based on multiple lines of evidence, including three worldwide temperature datasets showing nearly identical warming trends as well as numerous other independent indicators of global warming (e.g., rising sea levels, shrinking Arctic sea ice).

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/external/review-of-the-list-of>.

Record Green Power Installations Beat Fossil Fuel for First Time ...

<https://www.bloomberg.com/.../record-green-power-installations-beat-fossil-fuel-for-f...> Oct 25, 2016 - New *installations* of *renewable energy* overtook conventional power for ... Total *installed* capacity exceeded *coal* for the first time, the IEA said.

<http://www.ipc.org.co/agenciadeprensa/wp-content/uploads/2016/05/ONU.-Medio-ambiente-sano-personas-sanas.-Informe-tem%C3%A1tico-sobre-el-Medio-Ambiente-2016.pdf>

Basel Convention (2011). Basel Convention website.

<http://www.basel.int/Countries/>

NationalReporting/StatusCompilations/tabid/1497/Default.aspx - Basel Convention (1989).

The Basel Convention on the Control of Transboundary Movement of Hazardous Wastes and their Disposal.

<http://www.basel.int/>

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A45BA3B665C15A0B05257BBE00772749/\\$FILE/Parte1_cap-6.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/A45BA3B665C15A0B05257BBE00772749/$FILE/Parte1_cap-6.pdf)

Carbon Capture And Storage - ren21.net

[Adwww.ren21.net/GlobalFuturesReport](http://www.ren21.net/GlobalFuturesReport)

Read the most referenced report on the future of renewable energy [Renewable Energy Policy](#)

Sustainability Review Overview of Current Microgrid Policies, Incentives and Barriers in the European Union, United States and China
Amjad Ali 1,2,* , Wuhua Li 2 , Rashid Hussain 1 , Xiangning He 2 , Barry W. Williams 2,3 and Abdul Hameed Memon 1

<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2017/bp-energy-outlook-2017.pdf>

<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016.pdf>

http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/10/GFR-Full-Report-2017_webversion_3.pdf

<http://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/scenarios.html>

<http://www.iec.ch/about/brochures/pdf/technology/smartcities.pdf>

<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/life-sciences-and-health-care/articles/life-sciences-outlook.html>

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-healthcare-and-life-sciences-predictions-2020.pdf>

The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology by [Ray Kurzweil](#) (Author) ISBN-13: 978-0739466261; ISBN-10: 0143037889.

How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed Aug 27, 2013, by [Ray Kurzweil](#) ISBN-13: 978-0143124047

Abundance: The Future Is Better Than You Think,
Mar 28, 2012 | Peter H. Diamandis and Steven
Kotler

Bold: How to Go Big, Create Wealth and Impact the
World Hardcover – February 3, 2015 by [Peter
H. Diamandis](#) (Author), [Steven
Kotler](#) (Author)

[https://www.weforum.org/agenda/2017/01/our-
opportunity-to-halt-the-ocean-s-decline/](https://www.weforum.org/agenda/2017/01/our-opportunity-to-halt-the-ocean-s-decline/)

[https://phys.org/news/2017-05-decades-world-
oceans-reveal-oxygen.html](https://phys.org/news/2017-05-decades-world-oceans-reveal-oxygen.html)

[https://www.responsibletravel.com/holidays/respons
ible-tourism/travel-guide/the-future-of-travel-
and-tourism](https://www.responsibletravel.com/holidays/responsible-tourism/travel-guide/the-future-of-travel-and-tourism)

[http://reports.weforum.org/travel-and-tourism-
competitiveness-report-2017/industry-trends/](http://reports.weforum.org/travel-and-tourism-competitiveness-report-2017/industry-trends/)

[http://horwathhtl.com/files/2015/12/Tourism-Mega-
Trends2.pdf](http://horwathhtl.com/files/2015/12/Tourism-Mega-Trends2.pdf)

[https://www.internetsociety.org/resources/doc/2017/
artificial-intelligence-and-machine-learning-
policy-paper/](https://www.internetsociety.org/resources/doc/2017/artificial-intelligence-and-machine-learning-policy-paper/)

CAPÍTULO 3

Prospectiva líquida, estrategias postnormales y cumplimiento de compromisos para la seguridad nacional; el caso de México

Por Tomás Miklos

INTRODUCCIÓN

Comienzo por coincidir con mi amigo Enrique Cortés de Abajo²¹ cuando comenta que “Reconocer los indudables avances del mundo en las últimas décadas es una satisfacción innegable; hacerlo teniendo en cuenta los errores y fracasos, una tarea necesaria”. Agregaría, sin embargo, la más reciente constatación del aceleramiento y la intensificación de los cambios en prácticamente todos los componentes de nuestra vida en este planeta, vivenciación de la que muchos de nuestros

²¹ Cortés de Abajo, Enrique (Coord.); Una mirada al mundo. Un intento de ensayo global; Ediciones skr, Madrid, 2017.

conciudadanos no son necesariamente conscientes puesto que sobreviven permanentemente sobre la cresta de la ola vivencial del “aquí y ahora” y solo ocasionalmente se ocupan, preocupan y actúan sobre el futuro. Pocos somos los que invitan e incitan a los demás a detectar el “cisne negro” que rompe contundente con el tradicional paradigma de que todos los cisnes son blancos, porque es lo único que hemos visto o que “todos los elefantes son grises”, porque no habían percibido la existencia de los elefantes negros, ni de los elefantes blancos (existían pero no los detectábamos). Tampoco habíamos conceptualizado la existencia de la “inasibilidad de las medusas” (no es que no existieran sino que no podíamos “agarrarlas” con nuestras manos). Más aún, no habíamos conceptualizado la fragilidad de nuestras ortodoxias, de nuestras reglas del juego, de nuestra normatividad y exigencias de comportamiento; menos aún de la necesidad de flexibilización y adaptabilidad en función de circunstancias y condiciones cambiantes; cuando éstas pudieran encontrarse en la incertidumbre del porvenir, en la amplia posibilidad de futuros alternativos y de estrategias diversas; en fin, de la

existencia y de la exigencia de un “mundo líquido”²².

Pues bien, de esto trata este capítulo, si bien intencionalmente focalizado en las ventajas de la filosofía y de la metodología prospectiva²³ y en una intencionalidad (“blanco”) vinculadas con la “seguridad”, particularmente en la así denominada “seguridad nacional”.

DESARROLLO

Es un hecho que nuestro planeta es un ente vivo; que cambia, que evoluciona, que se transforma y/o que se deteriora permanentemente. Por ello, el clima mundial evoluciona, cambia continuamente; en buena parte como consecuencia o derivación de la acción del hombre, de la humanidad en su conjunto. Las condiciones sociales, económicas, políticas, meteorológicas, ambientales y ecológicas del siglo

²² Bauman, Zygmunt; *Tiempos líquidos. Vivir en una época de incertidumbre*; Editorial Tusquets Editores; Consejo Nacional para la Cultura y las Artes; México, 2007.

²³ Miklos, Tomás, Tello, María Elena; “Planeación Prospectiva; Una Estrategia para el diseño del futuro”; Coautor; Editorial Limusa-Noriega; México 1991.

XXI no son iguales a las del siglo anterior, ni mucho menos a las de otros tiempos. Tampoco lo serán en el futuro; lo único seguro del futuro es que será diferente al presente y al pasado.

El mundo que conocemos confronta hoy en día una pesada carga de ortodoxias desvanecientes: modernidad, postmodernidad, liberalismo, neoliberalismo, estructuras jerarquizadas de la sociedad, instituciones, organizaciones, globalidad, universalización, autoritarismo y política vertical o multirreferencial, y todo aquello que parece definir y marcar los “tiempos modernos”. Sin embargo, a pesar de que creemos que todo ello está desapareciendo, sus fuerzas continúan ejerciendo poder en muchos lugares, y lo harán durante muchos años y décadas por venir.

Los “tiempos postnormales”²⁴ son descriptores de la naturaleza vertiginosa e intensamente cambiante de nuestro mundo. Invitan a visualizar y comprender al mundo tanto por lo que ha devenido como por lo diferente que pudiera llegar a ser. No se trata únicamente de un simple “post” que califica una

²⁴ Ziauddin Sardar. “Welcome to postnormal times”. *Futures* 42 (2010) 435–444, artículo en: http://www.rebelnet.gr/files/Welcome_to_postnormal_times.pdf
Jordi Serra del Pino, World Futures Studies Federation, Ziauddin Sardar, John Sweeney, Maya van Leemput; postnormal.es, cppfs.org, [WFSF Postnormal Times site]

situación (como postindustrial, postrevolucionario, postideológico, postliberal o postmoderno) para fines de analizarla y deconstruirla, sino de desencadenar posibilidades de generar diagnósticos, pronósticos, prognósticos y estrategias.

En lo que conocemos como “tiempos normales” o “normalidad” predomina una cierta confianza en hechos, datos y valores, por lo que consideramos posible contar con el tiempo suficiente para pensar y tomar decisiones adecuadas. En cambio, en los “tiempos postnormales” prevalece una sensación perseverante de urgencia; el futuro se percibe como un tren descarrilado que se precipita hacia lo desconocido. Es así como en un breve análisis sobre la geopolítica del siglo XXI²⁵, Immanuel Wallerstein comenta que “la situación (actual) se pliega en un zigzaguar general y caótico”, hablando de la volatilidad o inestabilidad internacional.

Los “tiempos postnormales” pueden ser representados como un todo holístico que contiene un conjunto de componentes interdependientes, interactuantes e interrelacionados. Cuando hablamos de “tiempos postnormales”, enfatizamos cómo

²⁵ Wallerstein, Immanuel; “Geopolítica del siglo XXI: volatilidad por todos lados”; periódico La Jornada; Sección Opinión; martes 27 de febrero de 2018.

algunos sistemas específicos se desmoronan o desquebrajan hacia la postnormalidad. En muchos casos, en muchos lugares y para mucha gente, las cosas parecen permanecer dentro de la normalidad, dentro de la tradición; pero sabemos que tal situación es más aparente que real. Indagando y buscando más allá y empleando nuestra capacidad perceptiva, podemos descubrir que las fuerzas de los “tiempos postnormales” operan transformando el presente y desencadenando vías de acceso hacia futuros inciertos. Nuestra función, entonces, será tomar en cuenta el presente y configurar futuros posibles. Solo así será factible construir el mejor de los futuros posibles (“futurible”) y establecer el mejor de los caminos posibles. Es a ello a lo que acostumbramos denominar “planeación prospectiva y estratégica”.

Ahora bien, en el corazón de la teoría de los “tiempos postnormales” se encuentran las “3C”: Complejidad, Caos y Contradicciones. La complejidad es la característica particular de ciertos sistemas que los distingue de otros que son simples o solo complicados. En los sistemas simples las cosas tienden a ser deterministas y mantienen una clara relación causal (causa-efecto). Un sistema complicado puede requerir muchas variables para

controlarlo o para manipularlo. Los sistemas complejos presentan una fenomenología totalmente diferente; se caracterizan por considerar un gran número de factores, partes o variables que interactúan entre sí de muchas maneras diferentes. Esta característica es la que los hace más difíciles de conceptualizar, de comprender y de utilizar.

Los sistemas complejos comprenden tanto un alto grado de incertidumbre (no necesariamente riesgosa) y tienen multitud de perspectivas legítimas. Inclusive, cuando un sistema complejo está conformado por redes en la que varios de sus componentes están conectados e interactúan, puede generarse retroalimentación positiva: un mecanismo de “bucle” que amplifica fuertemente los componentes, múltiples perspectivas e inclinados a comportamientos turbulentos que pueden devenir caóticos.

El caos es la segunda fuerza y obedece a la Teoría del Caos; de ninguna manera es simple aleatoriedad. El caos es el resultado de la interacción desordenada de gran número de variables independientes en un complejo sistema de redes. Pequeñas perturbaciones en el sistema pueden generar consecuencias mayores (como es el caso el “Efecto Mariposa”). Tales sistemas tienen la capacidad de generar un equilibrio

coyuntural y temporal entre orden y caos. A este punto de equilibrio se le denomina “al filo o a la orilla del caos” y se presenta cuando el sistema se mantiene en una clase de animación suspendida entre estabilidad y disolución en turbulencia. En el filo del caos los sistemas complejos pueden colapsar o autoorganizarse hacia un nuevo orden. La potencialidad de los sistemas de moverse hacia su colapso o hacia su transformación dependerá del grado y de la severidad de las contradicciones.

Las contradicciones son la tercera fuerza impulsora del “tiempo postnormal”. Un sistema complejo contiene múltiples posiciones que son lógicamente inconsistentes, más aún cuando éste se encuentra ya al filo del caos. Así, las contradicciones, representan realmente puntos de vista y perspectivas irreconciliables que no pueden ser resueltas de manera tradicional; solo pueden ser trascendidas. En otras palabras, las contradicciones tienen que sintetizarse y reformularse bajo una nueva estructura, posición o postura que incorpore la mayor parte de posiciones diferentes. Las contradicciones pueden proporcionar los primeros signos de que un sistema puede estar moviéndose hacia la complejidad, hacia el caos o eventualmente hacia la en postnormalidad.

Así, cuando se conjugan complejidad, caos y contradicciones, emergen los tiempos postnormales, ahora materia de nuestro paradigma actual.

Por otra parte, dado que el término “seguridad” implica la ausencia total de “incertidumbre”, pareciera representar la antípoda de los tiempos postnormales, una de cuyas características más relevantes es precisamente el incremento paulatino, incluso exponencial de los niveles de incertidumbre. Si a este término le añadimos el cualificativo de “nacional” (“seguridad nacional”), cabría esperar la certidumbre total de ausencia absoluta tanto de problemas como de amenazas para la nación, en este caso para nuestro país; “problemas” en la coyuntura del presente, muchas veces herencias o consecuencias del pasado o de terceros y “amenazas” concernientes al porvenir, al futuro, al futuro probable y al futuro posible, incluyendo futuros alternativos.

Ahora bien, como asertivamente advierte Sylvan Mondon²⁶, el asunto ya no consiste en saber si la sociedad puede paliarlo, si debe adaptarse o si está condenada a sucumbir y perecer; el verdadero reto consiste en qué hacer y cómo lograrlo. La

²⁶ Sylvan Mondon. “Développement durable et innovation. Le changement climatique comme levier d’innovation sociale”, en “Prospective et Stratégie” 2016/1 (Número 7).

innovación, la anticipación y la prospectiva devienen estratégicamente indispensables para reconceptualizar el fenómeno, para proponer nuevos paradigmas e ingeniosos trayectos de acción.

Si bien la historia de nuestro planeta y de la humanidad refieren a tiempos remotos, no fue sino hasta hace poco más de diez mil años que, con el advenimiento de la agricultura, de la ganadería y del consecuente asentamiento de los seres humanos en lugares propicios para que el hombre explotara su capacidad de observar y aprender, de pensar y de planear cómo mejorar sus condiciones de vida, sus incipientes mínimos de bienestar y la oportunidad de pensar acerca de su existencia, de sus ideales y de sus condiciones de sobrevivencia, como individuo y como colectividad, como grupo social, se inicia el desarrollo paulatino de la ciencia y la tecnología que hoy marcan nuestros tiempos.

Como etapa reciente de ello, durante la Segunda Guerra Mundial (hace apenas unos 70 años), se buscó el apoyo de las matemáticas aplicadas y de otras áreas de conocimiento para “ganar la guerra”. En los Estados Unidos de América (EUA) se fortaleció el uso de la “investigación de operaciones” y de “estudios de futuro”. Estos últimos provienen del cambio paradigmático que cristalizó la frase:

“habiendo decidido entrar en guerra, lo importante es ganar la guerra, no solo hacer la guerra” (futurible prospectivo). Es más, el concepto se amplió: “hay batallas que conviene perder para ganar la guerra” (estrategia militar).

Este mismo cambio de paradigma se dio en Europa, en donde, a partir de las enseñanzas académicas del Profesor Gaston Berger en su obra “Fenomenología del tiempo y de la prospectiva”, publicado en 1964²⁷, y del Grupo Futuribles, gestado y dirigido por un aristócrata belga: el barón Bertrand de Jouvenel, autor del libro “El arte de la Conjetura”²⁸ se adopta la Metodología Prospectiva y nace el término “Futurible” (el mejor de los futuros posibles).

Obviamente, también sus trabajos se mantuvieron en secreto y se aprovecharon por los grupos de la “Resistencia” de los diferentes países europeos, coordinados en Inglaterra por el General Charles de Gaulle para atravesar el Canal de la Mancha y penetrar en territorio europeo (“Día D”), para de ahí avanzar hacia Berlín.

Una vez terminada la II Guerra Mundial, estos conocimientos fueron compartidos con el mundo

²⁷ Berger, G. *Phénoménologie du temps et prospective*, Presses universitaires de France, Paris. 1964

²⁸ Jouvenel, B. *L'Art de la Conjecture*, Ediciones RIALP, 1966.

empresarial y con la sociedad civil. Tal es el caso trascendente del Club de Roma, que en 1972 publicó el libro “Los límites del crecimiento”²⁹, en el cual se presentaban los resultados de una investigación basada en el desarrollo y explotación de un complejo modelo matemático de “programación dinámica” que lograba intervincular información estadística de población, recursos y contaminación. La investigación mostraba claramente que, de mantenerse las tendencias de crecimiento de la población, de la producción de alimentos, de otros elementos indispensables para la vida humana en el planeta y la contaminación conocida hasta entonces, una catástrofe mayor sería inminente e ineludible para mediados del siglo XXI (¡nuestro siglo!). Mucho se ha hecho desde entonces.... ¡pero no suficiente!

En particular, por lo que se refiere al importante rubro y trascendencia potencial de la tecnología en esta materia, cabe citar el breve comentario que aporta Antonio Orbe³⁰ en el sentido que ésta “ha sido el arma más poderosa de evolución de las sociedades humanas. La dominación de la naturaleza posibilitó el gran salto neolítico de forma que cultivamos campos,

²⁹ Dennis Meadows. Los Límites del crecimiento: Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad. Fondo de Cultura Económica: 255 pp. 1972.

³⁰ Orbe Antonio; Una mirada al futuro; Editorial Alfaomega Grupo Editor; México, 2017.

domesticamos animales y nos hicimos sedentarios. La escritura fue quizá el mayor invento de la humanidad, ya que permitió la acumulación del conocimiento y que éste trascendiera el tiempo y el espacio. Los avances tecnológicos han traído bienestar en todas las épocas de la humanidad.

“Con la Revolución Industrial el crecimiento y el bienestar se aceleraron. La producción se hizo más eficiente, el precio de los productos bajó y éstos estuvieron a disposición de un número creciente de consumidores. También destruyó empleos, pero otros muchos se crearon según una máxima de la ciencia económica, que dice que los empleos destruidos por la tecnología son constantemente reemplazados por otros en otros sectores. Sin embargo, esto parece tocar a su fin.

“El nacimiento de los ordenadores comerciales a mediados del siglo pasado permitió un gran desarrollo para las empresas grandes y pequeñas. La introducción del ordenador personal supuso un panorama nuevo en el que muchos individuos tenían acceso a la computación. Pero fue el uso masivo de Internet lo que cambió el mundo y nos mostró un futuro que aún no sabemos juzgar. En paralelo, los algoritmos inteligentes, la llamada Inteligencia Artificial, han comenzado a realizar tareas antes solo

reservadas a los seres humanos. Hoy los ordenadores ven, escuchan, hablan y casi piensan.

“La aplicación de la tecnología de la información tiene consecuencias. La aceleración de la producción hace que vayamos hacia un mundo de abundancia en el que los productos y servicios serán muy baratos. Por otro lado, hará que el trabajo humano tradicional vaya desapareciendo: las máquinas harán la labor. La antigua regla económica ya no sirve: no habrá reemplazo del empleo como lo conocemos. En cambio habrá necesidad y lugar para nuevos niveles de creatividad, innovación e inteligencia humana”.

Esta visión tecnológica deberá tener un correlato tanto en el mundo económico y político como en la formación de los futuros ciudadanos y trabajadores de los años por venir.

Por lo que se refiere a la consideración de la creciente complejidad del cambio sobre asuntos de seguridad, los autores Frances Hesselbein y el General retirado de los Estados Unidos de América (USA)³¹ citan formalmente los cuatro tópicos siguientes.

1. **Volatilidad**.- Ésta no es gradual ni predecible, sino discontinua y sorprendente.

³¹ Hesselbein, Frances; General Shinseki, Eric; “Be Know Do”; Editorial Jossey-Bass/Leader to Leader Institute; 1st edition 2004; USA.

2. **Incertidumbre**.- Aunque se cuente ahora con gran cantidad de información, no se puede estar seguro de interpretarla correctamente, sobre todo cuando no se cuenta con el tiempo necesario para ello.
3. **Complejidad**.- Dado que todo evento y variable está inmerso en una complicada red de factores interconectados.
4. **Ambigüedad**.- En vista de que todo cambio con frecuencia sucede acompañado de paradojas. Ejemplo de ello es la frase:

“Piensa globalmente y actúa localmente”.

Es ante situaciones tan inciertas, tan ambiguas frecuentemente, tan aparentemente imprevisibles o hasta inconcebibles y de muy débil probabilidad de ocurrencia o de visualización de sus consecuencias, cuando cabría aplicar, focalizar e instrumentalizar bastas aportaciones potenciales de la planeación prospectiva y estratégica.

Para ello es indispensable comprender, considerar y dimensionar tanto las grandes amenazas planetarias como las propias de cada nación y de las implicaciones causales provenientes del exterior, de terceros. Entre las primeras cabe citar brevemente las que se refieren a las amenazas que representan las

posibilidades de guerras nucleares, la robotización exacerbada, el cambio climático, la sobreconcentración discriminatoria del poder y de la riqueza, el agotamiento o falta de disponibilidad de los recursos, incluso vitales (agua, alimentación, aire limpio, sustentabilidad, etc.), la subyugación de los seres humanos ante seres o desarrollos tecnológicos desencarnados, etc. etc.

Entre las segundas, cabe citar la inseguridad, la impunidad, la violencia, la corrupción, la explotación de los seres humanos, la sobreexplotación de los bienes y los recursos naturales o derivados, la falta de respeto y tolerancia cultural, racial, religiosa o ideológica, etc. etc.

En particular, según nos comenta el Dr. John Bailey³², al igual que en muchos otros países de América Latina y el Caribe, México está experimentando niveles de delincuencia y violencia inaceptablemente elevados. Un detalle importante es que en México ha existido un aumento considerable de la violencia, lo cual ha triplicado los índices de homicidios en tan solo cinco años: aproximadamente 8 por cada 100,000 habitantes, en 2006; 24 por cada 100,000

³² Bailey, J. *The Politics of Crime in Mexico: Democratic Governance in a Security Trap*. First Forum Press 2014.

habitantes en 2011, y 28.7 por cada 100,000 habitantes en el año 2018.

Más aún, en el primer bimestre del año 2019 fueron asesinadas 5,803 personas en este país, lo cual convierte a este periodo en el más violento de los últimos tiempos. Ello representa un crecimiento de 13% de un año a otro y de 92% de 2015 a 2019³³. Cabe incluso comentar la acentuada frecuencia de homicidios cada vez más violentos; v.gr.: balaceras, ataques a migrantes, entrebrechados, entambados, colgados, desmembrados, desollados, descabezados, descuartizados, quemados, etc. En fin, en la última década ningún país de este hemisferio ha experimentado un aumento tan grande como México en el número absoluto, en su tasa y en su violencia de homicidios³⁴.

En cuanto al costo de la violencia en México, éste representó 5.16 billones de pesos mexicanos (aproximadamente 258 billones de dólares americanos) durante el año 2018, lo cual representó el 24% del Producto Interno Bruto de este país³⁵.

³³ Ángel, Arturo; “Animal Político”; México; 21 de marzo del 2019.

³⁴ Padilla, Alberto; “Animal Político”; México; 23 de mayo del 2019.

³⁵ Salinas Torre, Armando; Periódico Excelsior; México; 28 de julio del 2019.

Al respecto, el Maestro Gerardo Rodríguez³⁶ nos comenta que “los asuntos de seguridad nacional son los que ponen en riesgo los componentes vitales del Estado como lo son el gobierno en turno, las instituciones, la población, así como la soberanía e integridad territorial.

Si bien la corrupción, la violencia y la impunidad en México han adquirido ya un carácter endémico y sistémico, durante los últimos años su intensidad y su visualización se han incrementado dramáticamente causando un gravísimo daño a la Nación, tanto al interior como ante el mundo entero.

Cabe comentar que a ello se han recientemente agregado la aspereza de sus nuevas relaciones diplomáticas y comerciales con la nueva Administración de su vecino del norte y la violenta y amenazante confrontación política interna que se avecina con motivo de sus próximas elecciones.

Para ello, la planeación prospectiva ha devenido una herramienta no solo importante sino también indispensable para revisar el pasado, el presente, los futuros posibles alternativos, y las estrategias para construir o conquistar el mejor de ellos y la toma y realización de decisiones. El futuro posible y

³⁶ Sánchez Lara, Gerardo Rodríguez; Seguridad nacional en México y sus problemas estructurales; Fundación Universidad de las Américas Puebla, 2017.

deseable (futurible) de México será dependiente de políticas de integración regional, no solamente en términos de reducción de carbono sino también de seguridad nacional. De no comprenderlo y no tomar decisiones y acciones pertinentes, México estaría en desventaja para evaluar, anticipar y mitigar los daños potenciales del cambio climático y los programas de inteligencia para la seguridad nacional.

La prospectiva permite eficientar y ampliar los márgenes de maniobra para la toma de decisiones y la consolidación de acciones proactivas ante situaciones de crisis o de incertidumbre. Dichas situaciones requieren de ingenio, creatividad y disposición a cambios de paradigma (reglas de juego), priorizar el largoplacismo sobre el cortoplacismo, la complejidad ampliada sobre el reduccionismo y el aislacionismo de las actitudes y las acciones unidimensionales, desilvanadas y hasta contraproducentes, y, finalmente de consensuar, cumplir con los compromisos acordados y adaptarse iterativamente a circunstancias cambiantes de la realidad y de la incertidumbre, a lo largo de los tiempos.

Dentro del planteamiento prospectivo y como ejemplo de las nuevas visiones globales y holísticas, cabe mencionar que múltiples organizaciones han planteado visiones y preocupaciones en la materia.

Además de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cabe citar los 15 retos planteados en el Proyecto del Milenio Mundial y el reciente correspondiente a México, sobre desarrollo sustentable y cambio climático (vinculado en el caso mexicano con seguridad nacional), agua y sanidad, población y recursos, democratización, previsión global y tomas de decisiones, convergencia global y tecnología de la comunicación, brecha de riqueza, salud, educación y aprendizaje, paz y conflictos, situación de la mujer, crimen organizado y transnacional, energía, ciencia y tecnología y ética global.

Cabe citar asimismo los tópicos cubiertos sobre los futuros de la inseguridad en México en el Seminario de Estudios Prospectivos (Prospec 2017) conducido por la Dra. Guillermina Baena en la Universidad Nacional Autónoma de México. Estos fueron: inseguridad educativa; inseguridad alimentaria, inseguridad cibernética y de grupos vulnerables; inseguridad física y de salud, e inseguridad humana. También quisiera citar los análisis globales de la Revista Sciences Humanines, la que en su último análisis “fuera de serie” comenta sobre gobernabilidad y gobernanza, política y democracia, cooperación internacional, estrategia en seguridad,

relaciones internacionales, migración, Europa después del Brexit, instituciones e impotencia estatal, derechos humanos, desarrollo, globalización, crisis de confianza, finanzas, educación, inigualdad e injusticia, ingreso, cooperación, territorialidad y solidaridad, ecología e indiferencia climática, antropocentrismo ecológico, desarrollo y crecimiento, movilidad, ecoconstrucción urbana y ciudades inteligentes, laicidad y modelación, cuidado de la salud, religiones y modelos de familia, crisis generacional, evolución robótica, algoritmos, medios, sexualidad y tiempo libre, etc.

Existe una controversia importante en la conceptualización del término sustentabilidad. Probablemente un error radica que se ha buscado una “definición universal” cuando en realidad es posible que existan diversas definiciones dependiendo del país, de la región o de la microrregión de que se trate, es decir que hay varias definiciones y que éstas son dinámicas en su conceptualización. Existen pues, diferentes definiciones de sustentabilidad para China, Rusia, Arabia, para Estados Unidos de América, Canadá y México, por mencionar algunos países.

Asimismo, el término “sustentabilidad” es más preciso que el de “sostenibilidad” que también se utiliza en forma indistinta entre los ecologistas. Lo

anterior basado en la definición comparada con el término sostenibilidad que implica una serie de procesos para sostener una acción medioambiental en un período de tiempo, siendo también un posible anglicismo o derivación tomada de las diferentes traducciones. En síntesis se prefiere utilizar el la sustentabilidad y el desarrollo sustentable como premisas de este trabajo.

El concepto tradicional de desarrollo sustentable, que ahora proponemos como durable, tiene diversas acepciones. Conforme se profundiza en el término es necesario identificar que comprende la interrelación entre diversos factores relacionados con la geografía, la economía, la densidad poblacional, la urbanización, la sobrevivencia, los derechos humanos, la biodiversidad y aspectos geopolíticos que deben ser tomados en consideración para crear escenarios futuros. Por ejemplo, el concepto utilizado por la "Brundtland Commission: Our Common Future" de 1987 argumenta: "Es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades". Esta definición es muy general pero incluye dos conceptos básicos: las necesidades y las limitaciones; en el primer caso las necesidades son aquellas que requiere el ser humano

para vivir y las limitaciones están representadas por la capacidad de producción de alimentos, bienes y servicios de cada región.

Un importante estudio reciente sobre escenarios futuros es la publicación *Tendencias Futuras: La Paradoja del Progreso*³⁷ en la que se plantea que la interrelación de desarrollo sustentable y los factores determinantes permiten crear un mapeo del futuro con tres escenarios posibles.

El planteamiento resultante permite la creación de tres escenarios futuros: “Islas”, “Órbitas” y “Comunidades”; en el primer caso anteponiendo las premisas de continuidad de la globalización con bajo crecimiento y desarrollo lento. En el segundo caso, se exploran las tensiones futuras, tendencias de fortalecimiento de nacionalismos, un decremento en la cooperación global y el incremento de riesgo por conflictos regionales, mientras en el tercer caso en el que la dependencia tecnológica prevalece provocando inequidad en el acceso a la información y una disminución de la capacidad de los gobiernos para abrir espacios a la iniciativa privada y las instancias

³⁷ National Intelligence Council (NIC). 2017. “Global Trends: Paradox of Progress”. Publicado por el Consejo de Inteligencia Nacional, Estados Unidos de América, Número 2017-001. www.dni.gov/nic/globaltrends Consulta electrónica, marzo 2017.

estatales y municipales, es decir un escenario de mayor control.

Evidentemente, los aspectos poblacionales tienen un lugar preponderante; por ello el crecimiento poblacional presente y las proyecciones a futuro son un componente básico en los análisis. La problemática impacta no sólo a países en vías de desarrollo o con altos niveles de pobreza ya que también alcanzan a países como Rusia, China, Indonesia, Egipto, o Brasil que son incluidos en los anexos del documento elaborado por el Consejo Nacional de Inteligencia norteamericano en enero de 2017 demostrando la preocupación mundial por la problemática señalada.

El análisis de las tendencias de incremento poblacional del 2015 al 2035 se combina con creencias religiosas presentes y futuras, niveles de educación que contrasta entre países desarrollados con aquellos países en desarrollo que no han satisfecho sus necesidades básicas, donde la pobreza es endémica, y que eventualmente tampoco tienen la oportunidad de mejorar sus condiciones de vida.

Si bien el tamaño de la población no es el único problema con la escasez de recursos naturales, hay otros como la distribución de los recursos y el consumo por persona, es necesario que el crecimiento

demográfico esté en armonía con la capacidad productiva del sistema. Debe haber un desarrollo tecnológico que permita el sostenimiento de una mayor población sin aumentar la presión y el daño en el medio ambiente y así asegurar los recursos a generaciones futuras. Adicionalmente el Cambio Climático tiene un efecto profundo en el desarrollo humano, por lo que México ha asumido el compromiso de cumplir con los objetivos y metas de la Agenda 2030 de la ONU³⁸.

Más aún, en el Programa de Seguridad Nacional actual (PSN 2014-2018) se plantea el carácter multidimensional de la seguridad y, en consecuencia, se reconoce al desafío demográfico, al cambio climático, la distribución desigual del agua en el país y al fenómeno migratorio como problemas de seguridad nacional, indicando que “...En virtud de su ubicación geográfica, sus condiciones geológicas y el impacto de fenómenos globales, México es un país susceptible a la ocurrencia de desastres de origen natural vinculados con las condiciones de sismicidad del país, la actividad volcánica y los fenómenos

³⁸ Organización de Naciones Unidas, ONU News. 2016. “El Senado de México crea un equipo para promover la Agenda 2030”. Centro de Noticias ONU, 09 de septiembre, 2016. Consulta electrónica, marzo 2017.

<http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=35771#.WHvbdMczV9A>

hidrometeorológicos, especialmente aquellos derivados del cambio climático. Al mismo tiempo, es un país expuesto a escenarios de riesgo de carácter antropogénico, como los incendios forestales, los derrames químicos y las emergencias radiológicas...”³⁹

Lo anterior es de alta relevancia ya que permite desarrollar una serie de problemáticas bajo una perspectiva diferente. Además de que efectivamente “...este enfoque trasciende el concepto clásico de Seguridad Nacional, que privilegia amenazas convencionales de tipo político-militar, por medio de una aproximación multidimensional que considera las diversas dimensiones de la seguridad contemporánea: la económica, la alimentaria, la tecnológica, la ambiental, la societal y la humana...” (PSN 2014-2018, Diario Oficial de la Federación, 30 abril 2014).

Se reconoce que problemas como las pandemias, las amenazas relacionadas con la seguridad alimentaria y la gestión del agua son temas de seguridad nacional. Lo anterior ha sido objeto de estudio y análisis por parte de Jiang Mingjun quien desarrolla el tema de la

³⁹ Presidencia de la República. 2014. “Programa de Seguridad Nacional 2014-2018” Una política multidimensional para el México del siglo XXI. <http://www.presidencia.gob.mx/programa-para-la-seguridad-nacional-2014-2018/>

seguridad ecológica tomando en consideración un mundo en tendencia hacia la multipolaridad; con profunda dependencia económica basada en la globalización; requiriendo sistemáticamente la colaboración regional; intercambio interestatal frecuente; así como diversos desarrollos científicos y tecnológicos⁴⁰. Como consecuencia se observa claramente la correlación entre desarrollo sustentable y cambio climático.

Jiang Mingjun, indica claramente que las políticas de Cambio Climático se han integrado a las estrategias de seguridad nacional citando a Estados Unidos de América (EUA); al Reino Unido (UK); Japón; Canadá y Rusia como líderes en dicha conceptualización. Más allá de los planteamientos del acreditado investigador de nacionalidad china, Minjung, propone vincular al desarrollo sustentable con la seguridad ecológica, para ello introduce el nuevo concepto de “seguridad ecológica”⁴¹ como un proceso dinámico en el que el ambiente es fundamental para conservar los sistemas vivientes en un equilibrio tal que no sean destruidas o amenazadas.

⁴⁰ Jiang Mingjun. “Introduction to Ecological Safety”. Publicado por World Affairs Press. Beijing, China, pág: 195-199. 2012.

⁴¹ Jiang Mingjun. “Introduction to Ecological Safety”. Publicado por World Affairs Press. Beijing, China, pág: 195-199. 2012.

La seguridad ecológica, según Jiang Mingjun, crea una nueva terminología que se divide en tres: la primera se denomina “seguridad ecológica natural”; la segunda es la “seguridad ecológica sistémica”; la tercera es la “seguridad ecológica humana” (seguridad ecológica nacional). Esta última se subdivide en 8 categorías: seguridad no convencional; seguridad ambiental; seguridad de las especies; seguridad de la vida; seguridad urbana; seguridad nuclear y de radiación; seguridad de la herencia natural; seguridad de los recursos y desarrollo sustentable.

La seguridad ha sido una preocupación permanente que se refleja en los foros internacionales; por ejemplo durante el Foro Internacional de Seguridad que se llevó a cabo del 18 al 20 de noviembre de 2016 en Halifax, Nueva Escocia, Canadá, evento que conjuntó al Ministro de Defensa Nacional de Canadá, así como a representantes militares y de seguridad estratégica de diversos países, de Europa, Asia y América, entre ellos México, entre otras instancias especializadas en seguridad regional incluyendo a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), Institutos de Estudios de Seguridad Global,

de Inteligencia y Seguridad Nacional⁴². Destacan en el tema de Cambio Climático las discusiones realizadas en la Mesa sobre las amenazas a la seguridad climática, seguridad energética y políticas públicas concentradas en el trabajo coordinado por Peter Tertzakian⁴³.

Las conclusiones fueron:

- a) El acuerdo de París sin Estados Unidos no va a funcionar por el elevadísimo peso que ese país tiene en la emisión de gases contaminantes;
- b) La inclinación de Trump por energías fósiles podría ocasionar, de hecho, que demos varios pasos para atrás en esta temática.
- c) El problema mayor radica en una nueva orientación que impulse a la industria petrolera estadounidense y se llene el mercado con más petróleo; esto va a generar varios incentivos adicionales

⁴² Ver: Halifax International Security Forum <http://halifaxtheforum.org/>.

⁴³ Peter Tertzakian. “Climate Security, Energy Security and the Politics of Slow Moving Threats”. Halifax International Security Forum, 16 November 2016. <http://halifaxtheforum.org/climate-security-energy-security-and-the-politics-of-slow-moving-threats>

para que su gobierno mantenga esas políticas

- d) El petróleo seguirá barato, lo que afectará negativamente los ingresos tanto de Estados Unidos como de Rusia, a la vez que eventualmente contribuiría al crecimiento de la economía estadounidense...⁴⁴

Otra referencia relevante surge de la Conferencia de seguridad de Múnich, Alemania que en su reporte (*Munich Security Report* 2016) asevera que “el cambio Climático es una amenaza de urgente atención que se considera dentro de los temas de seguridad nacional ya que contribuye al incremento de los desastres naturales, flujos de migrantes ilegales, incremento de refugiados y la potencial generación de conflictos por suministros básicos como alimentos y agua. El desafío alcanza también además de los Estados Unidos de América a aproximadamente 70% de las naciones a nivel global

⁴⁴ Mauricio Meschoulam. “Notas sobre el Foro de Halifax”. Publicado en Universal el 22 de noviembre de 2016. “La Trumpización de la Agenda de Seguridad Global en el Foro de Halifax”. <http://mauriciomeschoulam.tumblr.com>

que consideran al Cambio Climático como una preocupación de seguridad nacional”⁴⁵.

En México, se ha señalado en particular la vulnerabilidad de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, enfatizando sus características geográficas y alta densidad demográfica combinada con la presencia de industria contaminante y saturación de vialidades que provocan altos índices de contaminación⁴⁶ y que podrían generar una situación de alto riesgo. De igual forma, especialistas en seguridad nacional han identificado al medio ambiente como un desafío para México, argumentando el papel de las instituciones, la participación de la sociedad civil y las ONG así como la importancia de éstos temas dentro de las estrategias de seguridad nacional⁴⁷.

Asunto de particular relevancia en la actualidad han sido los graves daños generados tanto en el país como

⁴⁵ Munich Security Conference. “Munich Security Report 2016: Boundless Crises, Reckless Spoilers, Helpless Guardians”. Published on the Occasion of the MSC 2016, 52nd edition (12 to 14 February 2016). Pag: 44-45.

<https://www.securityconference.de/en/activities/munich-security-report/>

⁴⁶ Gabriel Quadri de la Torre y Luis Rubén Sánchez Castaño. 1994. *La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica*. Editorial Limusa.

⁴⁷ Raúl Benítez Manaut. “Memorandum de Seguridad Nacional ante el Siglo XXI. Veinte confusiones, trece desafíos y 25 peligros”. *Revista Este País, Tendencias y Opiniones*, enero 2001, núm. 118, pág: 30-34.

en la capital por los recientes huracanes y temblores de tierra ocurridos en los meses de agosto y septiembre del 2017.

Más recientemente, durante la Quinta Cumbre Global de Biodiversidad de Ciudades y Gobiernos Subnacionales, se ha reconocido que la pérdida de biodiversidad es un tema de seguridad nacional ya que afecta la salud, la economía y debilita la capacidad de resiliencia de comunidades para responder ante posibles catástrofes como inundaciones y sequías.

CONCLUSIONES

En términos generales, se considera que el cambio climático deberá ser contemplado como factor de creciente relevancia tanto para los temas de inteligencia y seguridad nacional como para el diseño de políticas públicas. Dada la creciente complejidad y conflictividad de este fenómeno y sus amenazantes consecuencias potenciales, este asunto es señalado ampliamente en la creación de escenarios futuros, enfatizando que se incrementará la tensión ambiental y la disponibilidad de recursos en el largo plazo, y se

hará más profunda la brecha tecnológica, provocando un “complejo sistémico”⁴⁸ con altas posibilidades de riesgo a las poblaciones humanas.

Por otra parte, según comenta Antonio Orbe⁴⁹, “dentro de dos décadas la tecnología y en especial la robótica y la inteligencia artificial habrán avanzado de tal modo que un gran número de tareas que hoy realizan los seres humanos estarán mecanizadas. Como consecuencia de ello, los bienes y servicios serán mucho más baratos y accesibles a la población. La cooperación entre ciudadanos producirá mejores productos y servicios a precios casi gratuitos. Viviremos en un mundo de abundancia donde todos los parámetros de calidad de vida mejorarán. Como contrapartida, el trabajo humano tal como lo conocemos hoy tenderá a desaparecer. Dado que los trabajadores y los consumidores son la misma persona, la economía se enfrentará al estancamiento debido a la existencia de una mayoría empobrecida sin capacidad adquisitiva. El dinero estará en manos exclusivas de los propietarios de los medios de producción que tendrán más beneficios con menos

⁴⁸ National Intelligence Council (NIC). “Global Trends: Paradox of Progress”. Publicado por el Consejo de Inteligencia Nacional, Estados Unidos de América, Número 2017-001. pág: 21-25.
www.dni.gov/nic/globaltrends

⁴⁹ Orbe Antonio; *Ibíd.*

gastos. El resultado será la desigualdad. Como consecuencia de ello, los gobiernos tomarán acciones, el sistema impositivo cambiará y se instalará una renta básica universal. Los ciudadanos, con unos ingresos garantizados y tiempo disponible, aprenderán a disfrutar de su ocio y a llevar una vida más plena. Esto redundará más aún en la dedicación de los ciudadanos a proyectos comunitarios. Las instituciones supranacionales como la ONU o las ONG continuarán cohesionando el mundo que mejorará sin cesar. Otros problemas actuales, como la salud del planeta, tendrán arreglo gracias a la tecnología, aunque al día de hoy no se vislumbre la solución.

“Acertada o equivocada la predicción, merece la pena pensar en ella. Los desafíos son enormes. También lo son las herramientas de que disponemos. Nunca antes habíamos estado cerca del gobierno global. Aunque hoy sigue siendo un objetivo difícil de alcanzar y todavía existen las guerras y la miseria, podemos dar solución a muchos de los problemas que siempre nos han afligido”.

Ante las evidencias metodológicas y fenomenológicas presentadas; ante la precariedad de información, la necesidad de tomar cartas en el asunto y la dimensión del reto que representa haber

ingresado a los tiempos postnormales, no cabe otra conclusión: es indispensable y extremadamente urgente resolver o trascender las contradicciones, reordenar en lo posible el caos y tomar en cuenta la complejidad tanto de las situaciones potenciales como de las soluciones y las estrategias deseables y factibles. Para ello, proponemos el empleo de la planeación prospectiva y estratégica como instrumento metodológico a privilegiar para perfilar y conquistar el mejor de los futuros posibles a través del mejor de los caminos posibles.

Resulta necesario convencer y sensibilizar a todos los habitantes de este planeta, particularmente a sus dirigentes y líderes, que el futuro no es un destino, que no es ni único ni inalienable, que es múltiple y multifacético, que es complejo pero comprensible y que en buena parte está en nuestras manos, en nuestro compromiso y en nuestra capacidad y voluntad hacer todo lo necesario para consensuar y conquistar ese futuro deseable y posible que nos conviene a todos.

Para comenzar, resulta indispensable concebir a nuestro planeta como una entidad viva, tan viva como nosotros mismos; una entidad sujeta a cambios, modificaciones y presiones que le requieren adaptaciones y transformaciones cada vez más frecuentes y más intensas. En ello, tanto como causal

como en su calidad de afectado, los seres humanos hemos devenido un factor de la mayor importancia, relevancia y trascendencia. Muchos de los fenómenos enunciados son antropogénicos, son causados, afectados y coasociados por nosotros.

El concepto de desarrollo durable⁵⁰ emerge de una nueva interpretación del desarrollo sustentable que apareciera en el Reporte de la Comisión Mundial del Medio Ambiente (Reporte Brandtland) agrega a los aspectos tecnológicos y energéticos originales, conceptos adicionales de desarrollo humano y desarrollo social y societal y no pretende una situación o escenario estático o fijo, sino un proceso de transformación permanente, adaptativo y “líquido” (Zygmunt Bauman) que conjugue lo más armónicamente posible la explotación de recursos, la selección de inversiones y la orientación de los cambios tecnológicos institucionales y organizacionales tanto con las necesidades coyunturales como con las del porvenir, enfatizando preferentemente la visión prospectiva del largo plazo y de la holística.

Obviamente, la construcción estratégica del futurible armónico iterativo a conquistar debe contemplar tanto

⁵⁰ Jacquemot, Pierre; Le dictionnaire encyclopédique du développement durable; Editions Sciences Humaines; Francia. 2017.

el estrechamiento de las brechas existentes entre los beneficiados y los desfavorecidos o desvalidos como las limitaciones de la tecnología y la organización social.

Así, incluyendo los rubros de seguridad nacional, se propone para México la gestación e implementación de mecanismos y procesos de planeación prospectiva y estratégica que logren conformar y armonizar el desarrollo durable que comprenda, propositivamente al menos, los cinco desafíos siguientes:

1. Equilibrio ecológico

Comprende la preservación y crecimiento de los recursos naturales y de las estructuras locales y globales; la conservación de la biodiversidad; la reducción de la destrucción ecológica y la prevención y previsión frente a las catástrofes naturales.

Algunas propuestas factibles para enfrentar este desafío pudieran ser: implementación, liderazgo activo e instrumentación de instancias, procesos y estrategias de planeación prospectiva y estratégica con énfasis ecologista de conservación; integración armónica de cambio estratégico entre la vida urbana y rural; promoción rentable de fuentes alternas de

energía renovable ; fomento e impulso intensivo a nuevas tecnologías para capturar eficiente y rentablemente los gases ácidos de efecto invernadero producidos por la industria, por la ganadería, por los medios de transporte y por la vida urbana; fortalecimiento público y privado de reducción y control de emisiones industriales y de transporte terrestre, marítimo y aéreo de CO₂ eq; construcción y equipamiento de instalaciones productivas y habitacionales de muy alta eficiencia energética; generación e implementación de actitudes proactivas de conciencia y comportamiento racional en materia ecológica y de cambio climático tanto con apoyo de políticas públicas, como de su sensibilización pedagógica, cultural y comunicacional en la población; etc., etc.

2. Progreso social

Comprende el desarrollo humano, el respeto a los derechos humanos, la promoción y evolución de la educación y de la salud para todos, la reducción de la pobreza y la inequidad, así como la seguridad integral y la inclusión social.

Algunas propuestas realistas para enfrentar este importante desafío tienen que ver con la

conquista permanente de la felicidad tanto personal como colectiva. Ello incluye tanto las políticas públicas que la faciliten como la cultura, confianza y actitud (individual y colectiva) frente a las cambiantes situaciones de la vida real, incluyendo criterios de edad, generación, competencias, respeto e inclusión. De ahí que comprenden visiones y estrategias, políticas públicas y actitudinales permanentemente proactivas, holísticas, trascendentales y ampliadas en materia de seguridad integral, política, incluyente, económica, saludable, laboral, nacional y local, perceptible, legitimada y constatada públicamente.

3. Viabilidad económica

Comprende el desarrollo económico; la creación de empleos, de ingresos y de riqueza distribuida; las infraestructuras y el ordenamiento espacial, así como la redistribución equitativa de bienes y servicios.

Como parte de las estrategias propositivas en este rubro, habrá que considerar tanto la dimensión nacional como la regional, local, grupal, familiar y personal, lo cual implica desde economía y finanzas públicas como sustentabilidad y

seguridad laboral, de ingreso y de capacidad de gasto racional. Incluye asimismo la planeación y apoyos múltiples alternativos en materia de asentamientos y derechos humanos, particularmente en cuanto a la distribución de la riqueza, infraestructura urbana y regional, servicios de educación, agua, electricidad, internet y transporte.

4. Diversidad cultural

Comprende la valorización y respeto de las libertades, de las identidades, de los saberes y de las lenguas; respeto a las formas, ritmos y diversidades de desarrollo, así como su integración dentro del ecosistema de desarrollo durable.

En cuanto a este importante desafío cabe proponer todas las estrategias, políticas públicas y actividades que impulsen y fortalezcan la libertad, la tolerancia, la heterogeneidad, la convivencia y el más absoluto respeto a las creencias, formas de pensar, valores, etnicidad y usos y costumbres de nuestros conciudadanos y habitantes de cada localidad y región, incluyendo tanto nuestro país como el resto de los países y culturas del planeta. Sus instrumentos para ello

comprenden desde la educación (más allá de la escolarizada) hasta la promoción, concientización y valoración social de gran diversidad de hábitos, niveles educativos, niveles socioeconómicos, grados de ruralización y de urbanización, costumbres, creatividad y expresiones culturales a través de la literatura, la danza, la música, la artesanía, los deportes, la tecnología, el ingenio y la ingeniosidad.

5. Democracia real

Más que un objetivo o meta en cuanto al acceso de todos al conjunto de los derechos humanos (civiles, políticos, económicos, sociales, culturales y medioambientales) un mecanismo, un proceso y un compromiso de su realización (participación proactiva de todos los actores sociales e individuales en la definición, planeación, consecución y vigilancia de políticas públicas y de acciones sociales).

Resulta pertinente proponer la conformación y operacionalización de una “hoja de ruta” para desarrollar e implementar un proceso democrático incluyente de planeación prospectiva y estratégica. Éste deberá conformarse de manera consensual y

legitimadora, contener tanto dimensiones locales como focales, regionales, culturales y nacional. Deberá asimismo incorporar instancias participativas de evaluación y seguimiento y vincularse de manera iterativa y proactiva con la realidad.

Se propone una filosofía integral, un liderazgo y un compromiso gubernamental de “discriminación positiva” que equilibre y armonice intereses, bienes, poder, bienestar, inclusión social y el disfrute y satisfacción vivencial de todos los habitantes (infantes y etnias incluidas) de México.

Todo ello requiere de ajustes enérgicos, racionales y adaptativos (“líquidos”) en las instancias gubernamentales responsables de función pública, la educación, la seguridad alimentaria y ecológica, y la distribución de la riqueza nacional.

Por último, es importante señalar que tanto los desafíos citados como las acciones estratégicas derivadas deberán contemplar planteamientos prospectivos, proactivos y consideraciones holísticas de causalidad, impactos directos e indirectos, complejidad e incertidumbre, compromiso y

cumplimiento. Como parte importante, habrán de asegurarse tanto la gesta de políticas públicas adecuadas como su cumplimiento real y su adaptabilidad y transformación paradigmática en la construcción y conquista paulatina del “futurible”, del mejor de los futuros posibles a través del mejor de los caminos posibles. En este sentido, ¡el futuro está en nuestras manos!, ¡nuestro futuro!

BIBLIOGRAFÍA

Ángel, Arturo; “Animal Político”; México; 21 de marzo del 2019.

Bauman, Zygmunt; *Tiempos líquidos. Vivir en una época de incertidumbre*; Editorial Tusquets Editores; Consejo Nacional para la Cultura y las Artes; México, 2007.

Benítez Manaut, Raúl. “Memorandum de Seguridad Nacional ante el Siglo XXI. Veinte confusiones, trece desafíos y 25 peligros”. Revista Este País, Tendencias y Opiniones, enero 2001, núm. 118, pág: 30-34.

- Berger, G. (1964). *Phénoménologie du temps et prospective*, Presses universitaires de France, Paris.
- Cortés de Abajo, Enrique (Coord.); *Una mirada al mundo. Un intento de ensayo global*; Ediciones skr, Madrid, 2017.
- Dennis Meadows. 1972. “Los Límites del crecimiento: Informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad”. Fondo de Cultura Económica: 255 pp.
- Gabriel Quadri de la Torre y Luis Rubén Sánchez Castaño. 1994. *La Ciudad de México y la Contaminación Atmosférica*. Editorial Limusa.
- Halifax International Security Forum
<http://halifaxtheforum.org/>.
- Hesselbein, Frances; General Shinseki, Eric; “Be Know Do”; Editorial Jossey-Bass/Leader to Leader Institute; 1st edition 2004; USA.
- Jacquemot, Pierre; *Le dictionnaire encyclopédique du développement durable*; Editions Sciences Humaines; Francia (2017)
- Jiang Mingjun. “Introduction to Ecological Safety”. Publicado por World Affairs Press. Beijing, China, pág: 195-199. 2012.

Jiang Mingjun. “Ecological Safety Research”.

Publicado por la Academia Internacional y Ciencias de Protección de la Vida de Naciones Unidas y United Nations IALPS Press.
Beijing, China: 436 pp. 2012.

Mauricio Meschoulam. “Notas sobre el Foro de Halifax”. Publicado en Universal el 22 de noviembre de 2016. “La Trumpización de la Agenda de Seguridad Global en el Foro de Halifax”.

<http://mauriciomeschoulam.tumblr.com>

Miklos, Tomás, Tello, María Elena; “Planeación Prospectiva; Una Estrategia para el diseño del futuro”; Coautor; Editorial Limusa-Noriega; México 1991.

Munich Security Conference. “Munich Security Report 2016: Boundless Crises, Reckless Spoilers, Helpless Guardians”. Published on the Occasion of the MSC 2016, 52nd edition (12 to 14 February 2016). Pag: 44-45.

<https://www.securityconference.de/en/activities/munich-security-report/>

National Intelligence Council (NIC). “Global Trends: Paradox of Progress”. Publicado por el Consejo de Inteligencia Nacional, Estados Unidos de América, Número 2017-001.

www.dni.gov/nic/globaltrends

Consulta

electrónica, marzo 2017.

Orbe Antonio; Una mirada al futuro; Editorial Alfaomega Grupo Editor; México, 2017.

Organización de Naciones Unidas, ONU News. “El Senado de México crea un equipo para promover la Agenda 2030”. Centro de Noticias ONU, 09 de septiembre, 2016. Consulta electrónica, marzo 2017.

<http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=35771#.WHvbdMczV9A>

Padilla, Alberto; “Animal Político”; México; 23 de mayo del 2019.

Peter Tertzakian. “Climate Security, Energy Security and the Politics of Slow Moving Threats”. Halifax International Security Forum, 16 November 2016.

<http://halifaxtheforum.org/climate-security-energy-security-and-the-politics-of-slow-moving-threats>

Presidencia de la República. “Programa de Seguridad Nacional 2014-2018” Una política multidimensional para el México del siglo XXI.

<http://www.presidencia.gob.mx/programa-para-la-seguridad-nacional-2014-2018/>

Salinas Torre, Armando; Periódico Excélsior;

México; 28 de julio del 2019.

Sánchez Lara, Gerardo Rodríguez; Seguridad nacional en México y sus problemas estructurales; Fundación Universidad de las Américas Puebla, 2017.

Sylvan Mondon. “Développement durable et innovation. Le changement climatique comme levier d’innovation sociale”, en “Prospective et Stratégie” 2016/1 (Número 7).

Wallerstein, Immanuel; “Geopolítica del siglo XXI: volatilidad por todos lados”; periódico La Jornada; Sección Opinión; martes 27 de febrero de 2018.

Ziauddin Sardar. “Welcome to postnormal times”. Futures 42 (2010) 435–444, artículo en:

http://www.rebelnet.gr/files/Welcome_to_post_normal_times.pdf

Jordi Serra del Pino, World Futures Studies Federation, Ziauddin Sardar, John Sweeney, Maya van Leemput; postnormal.es, cppfs.org, [WFSF Postnormal Times site]. 2010

CAPÍTULO 4

Escenario apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador

Por David Villacis Pazos, PhD

1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se aplica la metodología para explorar los escenarios futuros del cambio de la matriz productiva del Ecuador, con el objetivo de aplicar diferentes herramientas prospectivas y visualizar sus potencialidades y resultados obtenibles, por medio de una simulación realizada por el autor.

Para una primera aproximación a la temática analizada, se exploró en documentación de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) en su informe sobre la Transformación de la Matriz Productiva (2012, p.15) donde se mencionan los sectores priorizados y sus industrias en el Ecuador, como se presenta a continuación:

Tabla 1. Sectores e industrias del Ecuador

SECTOR	INDUSTRIA
BIENES	1. Alimentos
	2. Biotecnología (bioquímica y biomedicina)
	3. Confecciones y calzado
	4. Energías renovables
	5. Industria farmacéutica
	6. Metalmecánica
	7. Petroquímica
	8. Productos forestales de madera
SERVICIOS	9. Servicios ambientales
	10. Tecnología (software, hardware y servicios informáticos)
	11. Vehículos, automotores, carrocerías y partes
	12. Construcción
	13. Transporte y logística
	14. Turismo

Fuente: SENPLADES (2012). De acuerdo la tabla anterior existen dos sectores: Bienes con ocho industrias y servicios con seis industrias, total catorce industrias donde el Ecuador orientaría el cambio de su matriz productiva.

En el mismo informe de SENPLADES, se consideran cinco industrias estratégicas y sus proyectos, cabe señalar que estas industrias son estratégicas porque son industrializantes o básicas para el encadenamiento con otras industrias y son:

Tabla 2. Industrias estratégicas del Ecuador

INDUSTRIA	POSIBLES BIENES O SERVICIOS	PROYECTOS
1. Refinería	Metano, butano, propano, gasolina, queroseno, gasoil	Proyecto Refinería del Pacífico.
2. Astilleros	Construcción y reparación de barcos, servicios asociados	Proyectos de implementación de astilleros en Posorja.
3. Petroquímica	Urea, pesticidas herbicidas, fertilizantes, foliares, plásticos, fibras sintéticas, resinas	Estudios para la producción de urea y fertilizantes nitrogenados. Planta Petroquímica Básica
4. Metalurgia (cobre)	Cables eléctricos, tubos, laminación	Sistemas para la automatización de actividades de catastro, seguimiento y control minero, seguimiento control y fiscalización de labores a gran escala.
5. Siderúrgica	Planos, largos	Mapeo geológico a nivel nacional a escala 1:100.000 y 1:50.000 para las zonas de mayor potencial geológico minero.

Fuente: SENPLADES (2012)

Con estos proyectos de gran envergadura lo que se busca es producir bienes con valor agregado y servicios que generen mayores ingresos al país y así pasar de una industria básica de materias primas a una de nivel superior de industrialización.

Por lo que al hablar de cambio de la matriz productiva en el Ecuador, según la SENPLADES existen las

catorce industrias y las cinco industrias estratégicas antes mencionadas, las mismas que servirán de referencia para el análisis del presente capítulo.

Cabe mencionar que Glenn (2015, p.63) en relación a los estudios de futuro y políticas públicas, menciona que futuristas y formuladores de políticas deben tener una comunicación estrecha puesto que los escenarios deben ser compartidos entre políticos y ciudadanos y que se debe existir una suerte de retroalimentación para el ajuste de dichas políticas públicas. Por lo que al momento de diseñar escenarios futuros del cambio de la matriz productiva de un país, se debe involucrar a diferentes actores sociales tales como empresarios, gobierno, universidades entre otros.

Es importante considerando las ventajas comparativas del Ecuador tales como: petróleo, tierra fértil para cultivos, ubicación geográfica y variedad de recursos naturales, entre otras, se debe identificar estratégicamente el tipo de industrias en las cuales debe incursionar el país, puesto que invertir en sectores donde no se tengan ventajas propias resulta una pérdida de tiempo y recursos.

Para el cambio de la matriz productiva, además de examinar las diferentes industrias donde se deben orientar los esfuerzos del Ecuador, es necesario considerar otros aspectos complementarios, tales

como los que se mencionan en el Programa de cooperación de Corea del Sur, *Knowledge Sharing Program* (KSP) dentro del Informe de cambio de la matriz productiva (SENPLADES 2012, p.23):

1. Desarrollo de la industria petroquímica
2. Biotecnología aplicada a la agricultura y procesamiento de alimentos
3. Desarrollo de recursos humanos
4. Investigación y desarrollo
5. Movilización de recursos.

En este programa de cooperación KSP además del desarrollo de industrias específicas como petroquímica y biotecnología aplicada; se considera el recurso más importante, que es el humano con una adecuada capacitación, investigación y desarrollo, y movilización, que son complementarios a las industrias propiamente dichas y necesarias para un cambio de matriz productiva.

Sin embargo, algo clave y urgente sería definir las líneas de investigación del país, mismas que deben estar alienadas al tipo de industria que se desea desarrollar en el Ecuador y éstas a su vez deben servir de guía para definir las líneas investigación de las Universidades. Así por ejemplo, si se desea desarrollar la industria de la petroquímica, las universidades deben crear y ofrecer programas de

pregrado y posgrado, así como proyectos de investigación en esta industria.

Finalmente, el escenario apuesta del cambio de matriz productiva requiere de un plan como complemento, en este sentido, Godet (2006, p.109) menciona que escenario y planificación no es lo mismo, el escenario no es una realidad futura sino una forma de ver el futuro, dando luz en el presente en términos de posibles escenarios, por lo tanto la planificación es un complemento del escenario y la construcción del mismo va depender de un acertado plan estratégico, en el caso de un país sería del Plan Nacional de Desarrollo.

Delimitación del sistema de estudio

Godet (1993, p.49) en relación a la delimitación del estudio menciona que es necesario identificar una lista lo más detallada posible de variables que puedan conformar el sistema de estudio, con el objetivo de tener una visión completa del fenómeno analizado, en éste caso al ser de Ecuador 2030 y cambio de la matriz productiva, se definieron cinco categorías y dentro de cada una de ellas a las variables por medio de las herramientas prospectivas.

Las cinco categorías identificadas que conforman el sistema de estudio del presente capítulo, se basan en las industrias estratégicas del informe de SENPLADES (2012: 15) y en los requisitos básicos para el proceso de desarrollo económico en globalización mencionados por Villamizar (1995; 3) tales como: mano calificada, buen ambiente de negocios, infraestructura física y mercado de capitales.

Considerando los aspectos antes mencionados se establecieron las siguientes categorías:

1. **Industrias estratégicas**, se refiere a las cinco industrias estratégicas señaladas por la SENPLADES.
2. **Infraestructura básica**, tiene relación con puertos, puentes, carreteras, aeropuertos, líneas férreas, refinerías, sistema interconectado de electricidad, acceso a fibra óptica submarina e internet de gran capacidad entre otros.
3. **Talento humano capacitado**, comprende el nivel de capacitación del talento humano no solo a nivel de doctorado y maestrías sino también a nivel de carreras

técnicas complementarias para el desarrollo de una industria. Además que se requiere la alianza de sector público con privado y universidades, para generar sinergias que motoricen la industrialización del país. Por ejemplo la universidad realiza la investigación requerida por una empresa pública o privada para vender un determinado producto con valor agregado dentro de la línea de investigación definida como país. Así las líneas de investigación de las universidades están alineadas con las de las empresas y del país.

4. **Ambiente de negocio**, se refiere al adecuado entorno para la inversión nacional y extranjera, pública y privada, con apoyo de las políticas públicas atractivas para promover negocios, así como el desarrollo de una bolsa de valores donde se puedan vender y comprar las acciones de las empresas.
5. **Recursos naturales**, considera el inventario de recursos hídricos, minerales, forestales, energéticos, pesqueros, entre otros.

Con el sistema de estudio definido por las categorías, se explora los factores de cambio, y las variables estratégicas que dan origen al escenario apuesta, como se presenta en la siguiente fase.

2. DESARROLLO

En esta fase se aplican las diferentes herramientas prospectivas para el diseño del **Escenario apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador**, como se presenta en el proceso metodológico.

Tabla 3. Proceso metodológico prospectivo

No.	ETAPAS	HERRAMIENTAS
1	EXPLORACIÓN DE FACTORES DE CAMBIO	- Análisis PESTAL - Árbol de Giget - FODA prospectivo
2	DEFINICIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS	- Ábaco de Régnier
3	EXPLORACIÓN DE ESCENARIOS	- Matriz morfológica
4	DEFICIÓN DEL ESCENARIO APUESTA	- Redacción del Escenario
5	JUEGO DE ACTORES DEL ESCENARIO APUESTA	- Software MACTOR

Fuente. Elaboración propia

En la tabla anterior se puede apreciar que se emplearán cinco etapas del proceso metodológico con siete herramientas prospectivas que generan insumos

para la configuración del escenario Apuesta, con pensamiento anticipatorio desde la identificación de factores de cambio y variables estratégicas hasta el análisis de actores a favor y en contra de la construcción de dicho escenario. En este sentido Baena (2016, p.217) sugiere que el pensamiento anticipatorio no solo se debe usar como forma de previsión, sino como una forma de análisis que estimule la imaginación y actitudes creativas, lo que facilita considerablemente la exploración de las variables estratégicas.

Cabe señalar que en un ejercicio prospectivo real se cuenta con el apoyo de expertos en cada una de las categorías con configuran el sistema de estudio, porque según, Godet y Durance (2011, p.28), al no haber estadísticas del futuro, la opinión de expertos es la única información existente. En este capítulo el autor realiza una simulación de los expertos.

Prospectiva según Jiménez, (2016: p.509) no se trata únicamente de explorar el futuro sino de visualizar diferentes posibilidades que permitan actuar en el presente, para que la toma de decisiones sea la más acertada. Así, al contar con un escenario apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva, los planes, programas y proyectos diseñados actualmente estarán

directamente relacionados a la construcción de dicho escenario.

➤ **Primera etapa**

Entrando en el proceso metodológico prospectivo, la primera etapa referente en la exploración de los factores de cambio, se consideran tres herramientas: el análisis PESTAL, el árbol de Giget y el FODA prospectivo, dentro de las cinco categorías definidas como delimitación del estudio. A continuación se detalla cada herramienta con su aplicación.

Herramienta 1:

Análisis PESTAL (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ambiental y Legal):

Este análisis considera el macro ambiente o ambiente externo del sistema de estudio conformado por las cinco categorías: industrias estratégicas (refinería, astilleros, petroquímica, metalúrgica y siderúrgica), infraestructura básica, talento humano capacitado, ambiente de negocio y recursos naturales; con el objetivo de identificar amenazas y oportunidades utiliza seis dimensiones: político, económico, social, tecnológico, ambiental y legal.

Esta herramienta permite explorar aspectos de cada frente dentro de cada categoría que se constituirán en factores de cambio como se muestra en la Tabla 4 a continuación:

Tabla 4. Análisis PESTAL

CATEGORIAS DEL ESTUDIO	DIMENSIONES DE ANÁLISIS					
	POLÍTICO	ECONÓMICO	SOCIAL	TECNOLÓGICO	AMBIENTAL	LEGAL
Industrias estratégicas						
1. Refinería	Proyectos de inversión	Presupuesto	Generación de empleo	Transferencia de tecnología	Normas ambientales	Leyes y reglamentos
2. Astilleros	Proyectos de inversión	Ingresos para el país	Reducción pobreza	Desarrollo de tecnología propia	Productos amigables al ambiente	Leyes que favorezcan la industria
3. Petroquímica	Proyectos de inversión	Diversificación de producción nacional	Creación de industrias conexas	Nuevas líneas de Investigación	Aprovechamiento de desechos	Leyes que favorezcan la exportación diversificada
4. Metalurgia (cobre)	Proyectos de inversión	Dinamización de la economía	Creación de comunidades para producción de bienes	Nuevo modelo extractivo	Tratamiento de contaminantes	Leyes para la explotación sin afectación el ambiente
5. Siderúrgica	Proyectos de inversión	Nuevo modelo económico	Desarrollo de zona	Nuevo modelo industrial	Productos amigables al ambiente	Leyes para la explotación sin afectación el ambiente
Infraestructura básica	Construcción de obras complementarias	Clústeres de desarrollo económico	Nuevas profesiones y carreras técnicas	Nuevos métodos constructivos	Certificaciones ambientales	Leyes que permitan contratación pública y privada modalidad BOT (Building, operation and transfer)
Talento humano capacitado	Becas de estudio	Mejores sueldos	Capacitación de nivel científico	Uso de software y equipos	Cultura de reciclaje	Leyes que faciliten contratación en forma flexible
Ambiente de negocio	Alianzas estratégicas	Incremento inversión nacional y extranjera	Emprendedorismo	Aplicación y creación de software de gestión	Responsabilidad ambiental	Leyes que favorezcan la creación de empresas
Recursos naturales	Inventario de recursos	Productos con valor agregado	Responsabilidad social en sectores de explotación	Nuevas tecnologías para explotación de recursos	Protección al medio ambiente	Leyes para la explotación sin afectación el ambiente

Fuente: Elaboración propia

Herramienta 2:

Árbol de Giget

Esta herramienta también conocida como árbol de competencias, explora el micro ambiente o ambiente interno del sistema de estudio, con el objetivo de identificar sus fortalezas y debilidades. Se basa en la figura de un árbol para realizar el diagnóstico de una organización o país, donde las raíces representan las competencias o el “saber hacer”, el tronco representan las capacidades y la hojas representan los resultados como productos y servicios, en este caso se aplica al Ecuador.

Godet (2007, p. 56) comenta que esta herramienta es útil para la reflexión colectiva dentro de los talleres prospectivos porque basados en las competencias de la empresa o territorio se pueden determinar las orientaciones estratégicas a seguir, es decir que sirve de diagnóstico valioso para la toma de decisiones.

Tabla 5.1. Árbol de Giget

CATEGORIAS DEL SISTEMA EN ESTUDIO	ÁRBOL DE COMPETENCIAS (Ecuador)		
Industrias estratégicas	RESULTADOS	CAPACIDADES	COMPETENCIAS
1. Refinería	Derivados del petróleo (Gasolina, diesel, metano, propano)	Refinación de crudo pesado y liviano, para producir: gasolina, diesel, gasolina de avión	Conocimiento en refinación, manejo de equipos, distribución logística
2. Astilleros	Barcos de diferente calado	Construcción de estructura, montaje de motores y equipos electrónicos, bancos de pruebas	Conocimiento de ingeniería naval, transporte, electrónica
3. Petroquímica	Productos a partir de petróleo (Plástico, asfalto, fibras sintéticas, pesticidas, herbicidas)	Obtención de materia prima para la fabricación de productos de plástico, productos químicos	Conocimiento de petroquímica y desarrollo de productos con valor agregado derivados del petróleo
4. Metalurgia (cobre)	Productos de cobre (Cables, nuevos materiales), industria pesada	Técnicas y procedimientos de extracción, elaboración y tratamiento de metales	Conocimientos de extracción minera y producción de nuevos materiales
5. Siderúrgica	Productos de hierro, acero	Aleaciones, fundiciones blancas y grises, compuestos químicos	Conocimiento productos de hierro y acero, matricería
Infraestructura básica	Puertos, aeropuertos, líneas férreas, carreteras, represas	Diseño y construcción de estructuras sismo resistentes, gerencia de proyectos, implementación de tecnología de punta	Conocimiento en Ingeniería civil, eléctrica, logística, transporte, nanotecnología, electrónica, química, materiales
Talento humano capacitado	Alto nivel científico, académico y gerencial	Investigación pura y aplicada, manejo de software avanzado, coordinación de equipos multitareas y multidisciplinarios internacionales	Conocimientos en Administración, diseño de sistemas informáticos, software gerenciales, simulación de modelos

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.2. Árbol de Giget

CATEGORIAS DEL SISTEMA EN ESTUDIO	ÁRBOL DE COMPETENCIAS (Ecuador)		
Industrias estratégicas	RESULTADOS	CAPACIDADES	COMPETENCIAS
Ambiente de negocio	Bolsa de valores desarrollada, clústeres de desarrollo económico	Creación de políticas públicas, leyes y reglamentos para motivar la inversión nacional e internacional, intercambio y transferencia de tecnología, beneficios fiscales atractivos para la inversión, creación de clústeres de desarrollo económico	Conocimiento en mercado internacional, desarrollo de bolsas de valores y negociación en bolsa, tributación nacional e internacional, manejo de conflictos, negociación de contratos
Recursos naturales	Uso eficiente de recursos naturales	Utilización eficiente de recursos sin afectación del medio ambiente, manejo de tecnologías de última generación, realizar inventarios de recursos, identificación de nuevos productos y uso de nuevos materiales a partir de recursos disponibles	Conocimiento en exploración y extracción de recursos naturales, manejo medioambiental, normas ambientales, nuevas técnicas de extracción, nuevas formas de distribución y logística

Fuente: Elaboración propia

Herramienta 3:

Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) prospectivo

Cervera (2008, p.14) en relación a esta herramienta señala que existen dos aproximaciones, una exploratoria que mejora los resultados del FODA

tradicional y una normativa que considera una visión futura o prospectiva. Por lo que en este capítulo se aplicará la segunda aproximación que facilita el análisis del estado del arte que considera el pasado y el presente, y las tendencias futuras, de dichas Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Con las dos herramientas anteriores, análisis PESTAL y árbol de Giget, se arma el FODA prospectivo donde las oportunidades y amenazas se obtienen de la primero y las fortalezas y debilidades de la segunda. Con la peculiaridad que es un FODA en tres periodos de tiempo: pasado, presente y futuro como se muestra a continuación:

Tabla 6. FODA PROSPECTIVO

	LÍNEA DE TIEMPO	PASADO	PRESENTE	FUTURO
MICRO AMBIENTE ÁRBOL DE GIGET	FORTALEZAS	Recursos naturales	Recursos naturales	Recursos naturales
		Deficiente	Creación de políticas públicas	Apropiadas políticas
		Reducida	Infraestructura básica	Suficiente infraestructura
		Limitado	Gestión de proyectos	Gerencia de proyectos a gran escala
	DEBILIDADES	Ninguno	Productos con valor agregado	Diversidad de productos
		Pobre	Investigación y Desarrollo	Investigación pura y aplicada
		Sin capacitación	Talento humano	Capacitado talento humano
		Insuficiente	Ambiente de negocio	Atractivo ambiente de inversión
MACRO AMBIENTE PESTAL	OPORTUNIDADES	No existe	Transferencia de tecnología	Transferencia y aprendizaje de tecnología
		Reducidos	Productos amigables de ambiente	Elaboración de productos verdes
		Básico	Nuevo modelo industrial	Implementación de modelo industrial
		Insuficientes	Nuevas profesiones y carreras técnicas	Desarrollo de nuevas profesiones, carreras técnicas y líneas de investigación
		Reducidas	Creación de industrias conexas	Desarrollo de industrias conexas
		No existen	Clústeres de desarrollo económico	Desarrollo de Clústeres
	AMENAZAS	Control de presupuesto deficiente	Presupuesto limitado	Suficiente presupuesto sostenible
		Desconocimiento	Normas ambientales	Cumplimiento de normas
		Inventario básico	Inventario de recursos	Adecuado inventario

Fuente: Elaboración propia

A partir del FODA prospectivo se obtiene una lista de variables que se presentan a continuación en el ábaco de Régnier.

➤ **Segunda Etapa**

Herramienta 4:

Ábaco de Régnier

Godet (2007, p.81) menciona que éste ábaco es eficaz, simple y rápido, que facilita el debate y permite expresarse libremente a aquellos que tengan opiniones opuestas. Este instrumento sirve para filtrar o reducir el número de los factores de cambio obtenidos con las herramientas anteriores, e identificar los que realmente son de alta probabilidad de ocurrencia, que se redactarán como variables estratégicas. Fue desarrollado por Francois Régnier médico francés, que por medio de la escala de colores del semáforo (verde, amarillo y rojo) se puede identificar las variables muy probables de ocurrencia o impacto. Siendo verde fuerte “muy probable” verde claro “probable”, amarillo duda y rojo fuerte “muy improbable”, rojo claro “improbable”.

El objetivo de usar esta herramienta es trabajar con un número menor de variables para facilitar el diseño de

escenarios. Por ejemplo, a continuación se consideran ocho variables y cuatro expertos, que califican las variables con colores como se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Ábaco de Régnier

No.	LISTA DE VARIABLES	HORIZONTE AL 2025			
		EXP. 1	EXP. 2	EXP.3	EXP.4
1	Inventario de recursos naturales para levantar fondos para el Presupuesto General del Estado	Yellow	Yellow	Light Green	Light Green
2	Implementación de políticas públicas para un atractivo ambiente de inversión	Yellow	Light Green	Dark Green	Light Green
3	Gerencia y construcción de proyectos de infraestructura de gran escala	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
4	Transferencia y aprendizaje de tecnología para elaboración de productos con valor agregado	Yellow	Light Green	Light Green	Light Green
5	Capacitación del talento humano en Investigación pura y aplicada	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
6	Cumplimiento de normas ambientales para elaboración de productos verdes	Light Green	Yellow	Yellow	Light Green
7	Implementación de modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas	Dark Green	Dark Green	Dark Green	Dark Green
8	Creación de nuevas profesiones, carreras técnicas y líneas de investigación para el desarrollo de clústeres industriales	Light Green	Dark Green	Yellow	Yellow

Fuente: Elaboración propia

De la aplicación de ésta herramienta se obtienen las variables estratégicas “muy probables” de acuerdo a la opinión de los expertos⁵¹, aquellas en verde fuerte, son:

⁵¹ Al ser una simulación, los expertos son simulados

Variable No.3: Proyectos de infraestructura de gran escala se refiere que para cualquier cambio de matriz productiva se requerirá de carreteras, puertos, aeropuertos, líneas de transmisión de electricidad, hidroeléctricas, laboratorios, entre otros, donde se puedan desarrollar las actividades de un país industrializado.

Variable No.5: Investigación pura y aplicada porque todo cambio de una industria básica a una industria basada en el conocimiento y con valor agregado, requiere de un alto nivel de investigación, por lo que es esencial que se definan las líneas de investigación del país enfocándose en las industrias a las cuales se desea cambiar.

Variable No.7: Modelo industrial basado en ventajas comparativas es fundamental para el país puesto que se requiere coherencia entre lo que se puede producir o lo que puede generar como servicio basado en sus recursos y capacidades, sin desviar presupuesto en un tipo de industria donde no se tenga ni la materia prima ni el conocimiento.

Con estas tres variables estratégicas se diseñan los escenarios por medio de la matriz morfológica.

➤ Tercera Etapa

Herramienta 5:

Matriz morfológica

Esta herramienta se utiliza para el diseño de escenarios, basado en la opinión de expertos que consideran varias hipótesis de futuro y que dan origen a un grupo o espectro de escenarios. Mojica (2008, p.226) menciona el diseño de escenarios se relaciona con el arte de la conjetura, puesto al tratarse del futuro todavía hay como realizar acciones para modificarlo mientras que en el pasado ya no hay posibilidad de cambio.

Para Villacis (2017, p.61) los escenarios son generados por eventos aleatorios provocados por la no linealidad del entorno y su interrelación con la variables que configuran un escenario, es decir pueden variar de situaciones de total calma u optimista hasta situaciones de alta turbulencia o cisne negro.

En cuanto que Godet (2006, p.124) señala que el análisis morfológico permite a los participantes a organizar sus ideas como grupo para una respuesta estratégica que sea relevante y consistente, es decir es útil para sistematizar la información a la vez que

genera una serie de combinaciones de posibles respuestas.

Esta matriz también llamada Caja de Zwicky en honor a su inventor Franz Zwicky profesor de origen suizo del California Institute of Technology (CALTECH), se aplica a partir de las variables estratégicas obtenidas con el ábaco de Régnier y sirve para obtener un espectro de escenarios, basado en hipótesis propuestas por los expertos sobre la evolución futura de cada variable estratégica como se muestra a continuación:

Tabla 8. Matriz morfológica

No.	VARIABLES ESTRATÉGICAS	HIPÓTESIS OPTIMISTA	HIPÓTESIS PESIMISTA	HIPÓTESIS TENDENCIAL	HIPÓTESIS CISNE NEGRO	HIPÓTESIS APUESTA
1	Gerencia y construcción de proyectos de infraestructura de gran escala	TOTAL	LIMITADA	PARCIAL	NULA	CRECIENTE
2	Capacitación del talento humano en Investigación pura y aplicada	TOTAL	PARCIAL	CRECIENTE	DECRECIENTE	MAYORIA
3	Implementación de modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas	COMPLETA	REDUCIDA	PARCIAL	NULA	EN PROGRESO

Fuente: Elaboración propia

Para aplicar esta herramienta, frente a cada variable estratégica se consideran cinco hipótesis de futuro tales como: La hipótesis optimista que representa la situación futura ideal que muchas veces es utópica.

La hipótesis pesimista que muestra la situación negativa. La tendencial es aquella situación que se repetirá en el futuro si no se hace ningún ajuste. La hipótesis cisne negro es la evolución catastrófica de la variable y finalmente la hipótesis Apuesta es aquella que más conviene construirla, en términos de costo / beneficio y disponibilidad de recursos.

Villacis (2014, p.19) menciona que cada escenario es un sistema de hipótesis o eventos descritos coherentemente que conforman una historia del futuro, es decir de aquello que puede acontecer. Mientras que Godet y Durance (2011, p.35), señalan que un escenario es aplicable a cualquier tipo de juego de hipótesis, pero que deben cumplir con las siguientes condiciones pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia, por lo tanto una simple integración de hipótesis sin sentido no configura un escenario. Por lo que escenario no es únicamente un conjunto de hipótesis, sino un relato coherente y con sentido de cómo podría ser el futuro. Finalmente, en relación a la construcción de los escenarios Godet, (2006, p.115) señala que éstos permiten a los gerentes, tomadores de decisiones o empresarios mantener la mente activa y el intelecto afilado, porque ontológicamente al ser un escenario un sistema complejo con variables en constante

movimiento, es necesario un monitoreo permanentemente de dichas variables para mantener el curso de la planificación hacia el objetivo a largo plazo.

➤ **Cuarta Etapa**

Herramienta 6:

Redacción del escenario Apuesta

El escenario apuesta permite visualizar el futuro deseado, es decir aquel que todos los actores sociales van a construir, en este caso el “Escenario Apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador”.

Antes de entrar a la redacción del escenario propiamente dicho, se revisará algunos autores y sus opiniones sobre escenarios. Así, Godet (2007, p.45) señala que un escenario está formado por la descripción de una situación futura y de un itinerario de eventos que permiten pasar de una situación de origen a una situación futura, es decir que un escenario es una historia del futuro formada por eventos.

Godet y Durance (2011, p.47), sugieren que un escenario no es una realidad futura sino una manera

de representarla para poder tomar las decisiones acertadas en el presente. Así, para la redacción de cada escenario, a partir de la matriz morfológica se combinan las variables estratégicas con la correspondiente columna de la hipótesis. En relación al escenario apuesta Villacis (2014, p.16) menciona que este escenario sirve para orientar la planificación estratégica así como los proyectos necesarios para construir dicho escenario. En el caso de un país dicho escenario es un paso previo para formular el Plan de Desarrollo.

Uniendo cada variable estratégica con cada una de las hipótesis de la columna apuesta de la matriz morfológica, se redacta el **Escenario Apuesta** a continuación:

“El cambio de la matriz productiva del Ecuador al 2030, se caracteriza por una creciente gerencia y construcción de proyectos de infraestructura de gran escala, capacitación a la mayoría del talento humano en Investigación pura y aplicada, e implementación en progreso del modelo industrial de acuerdo con ventajas comparativas”

Por lo que para construir este escenario al 2030, se tienen que definir políticas públicas, planes, programas y proyectos dentro del Plan de desarrollo y por periodos de 4 años que apunten a ese objetivo

en el largo plazo. Millennium Project (2012, p.38) señala que al modelar el futuro de Latinoamérica basado en escenarios, se obtiene una amplitud de apreciaciones que sirven de guía para generar nuevas políticas públicas que permitan el desarrollo de la región. Para el caso del cambio de la matriz productiva ecuatoriana, la especialización industrial debe considerar las ventajas comparativas del Ecuador, como aguas profundas, posición geográfica, tierra agrícola fértil, biodiversidad abundante, minerales, radiación solar, fuentes hidrográficas y otras.

➤ **Quinta Etapa**

Herramienta 7:

Juego de Actores

Esta herramienta se utiliza para explorar las posibles jugadas de los actores frente a la construcción del escenario apuesta, es decir identificar entre los actores cuales están a favor y cuales, en contra de dicho escenario, y cuáles son sus posiciones frente al mismo, para definir las mejores estrategias de apoyo,

por medio del software MACTOR⁵². Godet (2007: 72) indica que para aplicar este programa, se necesitan de dos matrices de entrada tales como la de Actor por actor o Influencia Directa (MID) y la de Actor por Objetivo (MAO), donde los expertos califican en una escala del 1 al 4, para obtener una serie de reportes como los de poder, convergencia, divergencia y ambivalencia de actores.

A continuación se presentan los actores involucrados y su posición frente a cada objetivo del Escenario Apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador.

Tabla 9. Matriz de identificación de actores a favor y en contra

No	OBJETIVOS ESCENARIO APUESTA	ACTORES	
		A FAVOR	EN CONTRA
1	Alcanzar una creciente gerencia y construcción de proyectos de infraestructura de gran escala (CREGER)	GOBIERNO (GOB), UNIVERSIDADES (UNI), SOCIEDAD (SOC)	EMPRESAS MULTINACIONALES (EMULT)
2	Logar la capacitación de la mayoría del talento humano en Investigación pura y aplicada (CAPTH)	EMPRESARIOS (EMP), SOCIEDAD (SOC), UNIVERSIDADES (UNI)	EMPRESAS MULTINACIONALES (EMULT)
3	Cumplir con la implementación en progreso de modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas (PROGMIND)	EXPORTADORES (EXP)	IMPORTADORES (IMP)

Fuente: Elaboración propia

⁵² Es un software desarrollado por Michel Godet y François Bourse entre 1989 y 1990, útil para analizar las jugadas de los actores, basado en matrices de impacto cruzado.

Aplicando la Matriz Actor por Actor o de Influencia Directa (MID)

Se procede a calificar la influencia de un actor sobre otro usando la siguiente escala:

Fuerte influencia = 4

Moderada Influencia = 3

Débil Influencia = 2

Muy débil Influencia = 1

Nula Influencia = 0

Tabla 10. Matriz de influencia directa (MID)

	GOB	UNIV	SOC	EMP	EMULT	EXP	IMP
GOB	0	4	3	4	4	4	4
UNIV	2	0	3	3	3	2	2
SOC	4	4	0	4	4	4	4
EMP	2	3	2	0	3	2	2
EMULT	3	2	1	2	0	3	3
EXP	2	2	2	2	2	0	2
IMP	2	2	2	2	2	2	0

Fuente: Elaborado en MACTOR

En la matriz MID se observa, por ejemplo que el Gobierno (GOB) ejerce una fuerte influencia (4) sobre Universidades (UNIV), y el actor sobre sí mismo, tiene influencia nula por esa razón la diagonal es 0. También que las Universidades (UNIV) tienen débil influencia (2) sobre el Gobierno (GOB), la sociedad (SOC) ejerce fuerte influencia (4) sobre el

Gobierno (GOB), y así las demás calificaciones entre los distintos actores.

Aplicando la Matriz Actor por Objetivo (MAO):

Al ser una matriz de que califica si un actor toma una posición a favor o en contra de los objetivos del escenario apuesta, se utiliza la siguiente escala:

Actor a Favor:

Fuerte a favor del objetivo = 4

Moderado a favor del objetivo = 3

Débil a favor del objetivo = 2

Muy débil a favor del objetivo = 1

Actor en Contra:

Fuerte en contra del objetivo = - 4

Moderado en contra del objetivo = - 3

Débil en contra = - 2

Muy débil en contra = - 1

Tabla 11. Matriz de actor objetivo (MAO)

		CRECGER	CAPTH	PROGMIND
▶	GOB	4	4	4
	UNIV	3	3	3
	SOC	4	3	3
	EMP	4	-2	3
	EMULT	-4	-4	-4
	EXP	4	-3	3
	IMP	-3	-4	4

Fuente: Elaborado en MACTOR

En la matriz MAO se observa, como el Gobierno (GOB) está fuertemente a favor (4) por Cumplir con la implementación en progreso de modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas (PROGMIND). Mientras que la empresas multinacionales (EMULT) están fuertemente en contra (-4) de Cumplir con la implementación en progreso de modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas (PROGMIND). Y así se valoró los demás combinaciones actor – objetivo de la matriz.

Con las dos matrices anteriores MID y MAO valoradas, el MACTOR genera varios reportes, entre ellos:

- 1. Influencia de los actores**, tiene relación con el poder de un actor sobre otro, es decir a más influencia mayor será el poder.

Un actor que influye mucho sobre otro y a la vez depende poco del influenciado, es el más poderoso.

2. **Convergencia de los actores**, analiza las posibles alianzas futuras de los actores y con esto se identifica quienes son aliados o no entre sí.
3. **Divergencia de los actores**, este parámetro sirve para identificar los conflictos entre actores, es decir quiénes son opositores entre sí y quienes podrían apoyar o no la construcción del escenario apuesta.
4. **Ambivalencia de actores**, es útil para identificar el riesgo que implica un actor u otro, es decir con quien se puede hacer alianzas y con quién no.

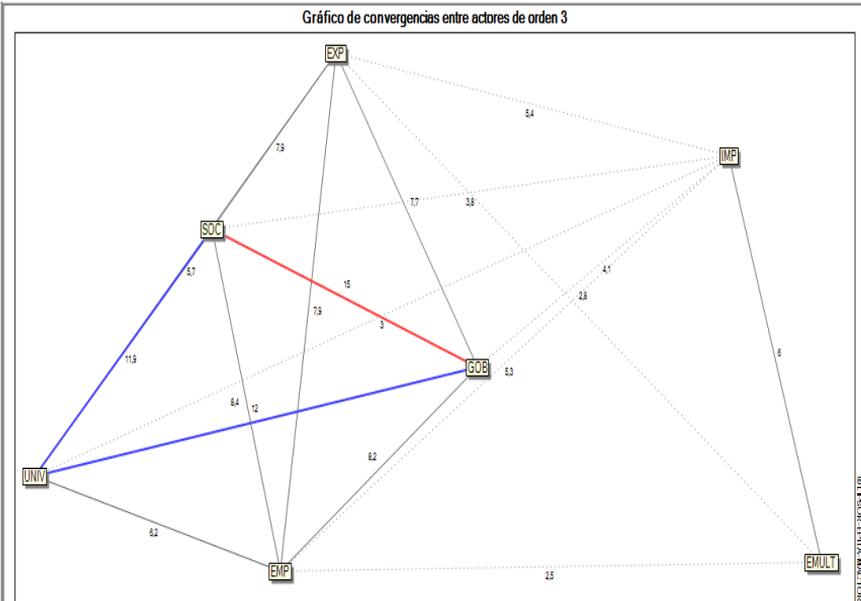
Para Mojica (2008: p.208) en relación al juego actores menciona que es la contienda de los actores por defender sus intereses, lo que genera una suerte de jugada de ajedrez, donde cada actor en base a su poder, aprovecha las debilidades del oponente. Es decir el actor más fuerte como el Rey o la Reina, tendrá más poder sobre el alfil y en base a esa situación podrá actuar de una forma más independiente sobre los demás. De ahí la importancia

En relación con el poder de los actores, la sociedad con un histograma de mayor tamaño es el actor más poderoso, seguido por gobierno, universidad, empresarios, empresas multinacionales, exportadores e importadores.

CONVERGENCIA DE ACTORES

Villacis (2015, p.20) menciona que actores que se alían tras un objetivo son convergentes, por lo que este gráfico permite visualizar con quien se puede trabajar en la construcción del escenario apuesta.

Gráfico 2. Red de convergencia de actores



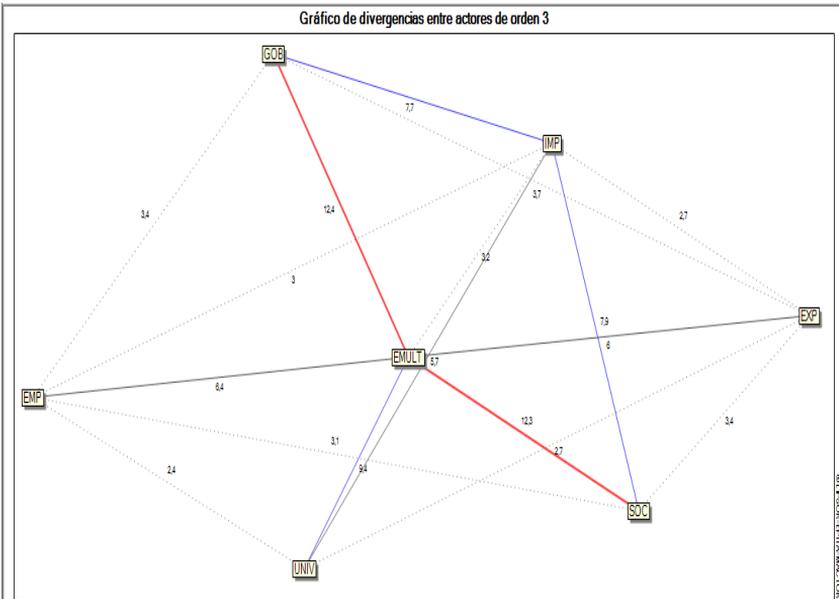
Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

La mayor convergencia (línea roja) se presenta entre sociedad (SOC) y gobierno (GOB), seguido en convergencia (línea azul) por gobierno (GOB) – universidad (UNIV) y universidad (UNIV) – sociedad (SOC).

DIVERGENCIA DE ACTORES

Villacis (2015, p.21) señala que divergencia se refiere a la contraposición frente a un objetivo por parte de los actores o quienes se oponen a dicho objetivo del escenario apuesta.

Gráfico 3. Red de divergencia de actores



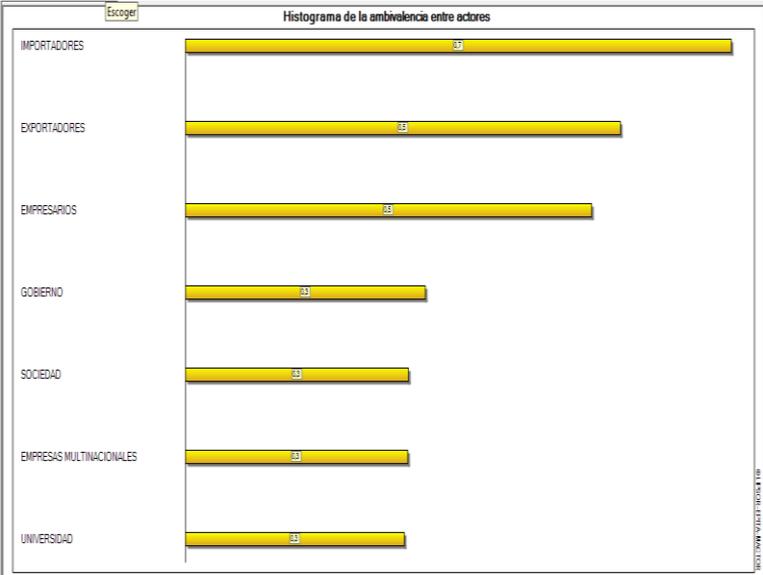
Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

La mayor divergencia (línea roja) se observa de las Empresas multinacionales (EMULT) con gobierno (GOB) y con sociedad (SOC), seguido (línea azul) por gobierno (GOB) e importadores (IMP).

AMBIVALENCIA DE ACTORES

Villacis (2015, p.23) indica que a mayor ambivalencia de un actor, mayor riesgo de aliarse con dicho actor porque puede estar a favor o en contra de un objetivo al mismo tiempo dependiendo de su conveniencia.

Gráfico 4. Histograma de ambivalencia de actores



Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

Según el gráfico de arriba, los actores más ambivalentes son los importadores, exportadores y empresarios, seguidos por gobierno, sociedad, empresas multinacionales y universidad.

3. CONCLUSIONES

La planificación por escenarios es fundamental cuando se definen objetivos de largo plazo, porque considera como mínimo 10 años a futuro, lo que sirve de guía para elaborar planes estratégicos coherentes, pertinentes y verosímiles.

En el caso de la matriz productiva del Ecuador, se requiere de una planificación por etapas en las que cada una complete determinados objetivos y que estos sirvan de base para el siguiente, por ejemplo, si se desea alcanzar un modelo industrial basado en ventajas comparativas, primero se deberán identificar dichas ventajas y luego ir definiendo que industrias complementarias previas son necesarias para que se desarrolle la industria principal que configure el modelo industrial del 2030.

Las herramientas prospectivas son el medio para elaborar escenarios de una forma técnica y que aporten al desarrollo del país, el error de generar planes de gobierno y proyectos de inversión muchas veces muy desafiantes, está en no alinear escenario y plan, ya que por lo general se realizan planes a 4 años que es un periodo de gobierno, y luego se cambia, sin considerar un escenario mínimo de 10 años. Por lo que para cambiar la matriz productiva del país se debe planificar por décadas.

El primer objetivo del escenario apuesta del presente trabajo es: “Alcanzar una creciente gerencia y construcción de proyectos de infraestructura de gran escala”, se refiere la base de un cambio de matriz productiva es la infraestructura del país, por lo que el Ecuador debe ser capaz desarrollar el *know how* tanto administrativo como técnico para construir cualquier estructura que requiera para su desarrollo, como puertos, aeropuertos, plantas industriales, laboratorios, puentes, carreteras, centrales hidroeléctricas, líneas férreas, entre otras.

En el segundo objetivo del escenario propuesto es: “Logar la capacitación de la mayoría del talento humano en Investigación pura y aplicada”, se relaciona a la investigación en su gran espectro, es decir básica para generar nuevos conocimientos

propios del país, y aplicada para que la investigación desarrollada se circunscriba a las necesidades del Ecuador. Por lo que se requiere una alianza estratégica entre Sector Público (Estado), Universidades y Sector Privado, para que las empresas sean las generadoras de requerimientos de investigación hacia las universidades quienes deben solventarlos, para lo cual el Estado debe brindar todas las facilidades por medio de políticas públicas para alcanzar los objetivos nacionales en términos de investigación, que coadyuven al desarrollo del país. El tercer objetivo del escenario por el que debe apostar el Ecuador es: “Cumplir con la implementación en progreso de modelo industrial de acuerdo a ventajas comparativas” se refiere al nivel de implementación del modelo industrial que al 2030 debe estar en progreso, es decir que las industrias básicas y el entorno de negocio apropiado debe estar desarrollado para que las industrias principales evolucionen. No se puede llegar a industrias avanzadas como por ejemplo la nanotecnología, la biotecnología, la petroquímica, sin desarrollar previamente la cadena productiva necesaria para dicha evolución industrial. Por lo que el cambio de la matriz productiva de un país es una serie de hitos a cumplir a largo plazo, de ahí la importancia de la

planificación por escenarios a 10, 20, 30 años a futuro.

A partir del análisis de actores por medio del MACTOR, se puede concluir que los actores aliados para el cambio de la matriz productiva son: sociedad - gobierno - universidad, con lo que se demuestra que la participación de dichos actores en conjunto es la necesaria para dicho cambio. En relación a actores divergentes se observa que las Empresas Multinacionales no tienen buena relación ni con el gobierno ni con la sociedad cuando se trata de cambiar la matriz productiva. Finalmente en términos de ambivalencia, actores como importadores y exportadores son los que demuestran que defienden sus propios intereses, al margen de apoyar el cambio de la matriz productiva.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Baena, Guillermina (2016). Pensamiento anticipatorio: el futuro se construye primero en la mente. En El futuro a debate. México Limusa SA.
- Benavides, Luis (2016). “La prospectiva como educación humanizadora”. En El futuro a debate. México Limusa SA.
- Cervera, Manuel (2008). FODA un enfoque prospectivo. México. Seminario de estudios prospectivos. Centro de estudios políticos – UNAM.
- Glenn, Jerome; Florescu, Elizabeth (2015). El estado del futuro: 2015-2016. Washington. Millennium Project.
- Godet, Michel. (1993). De la anticipación a la acción. España. MARCOMBO, SA
- Godet, Michel. (2006). Creating futures. Francia. Economica Ltd
- Godet, Michel. (2007). Prospectiva estratégica: problemas y métodos. España. Prospektiker.
- Godet, Michel y Durance, Philippe. (2011). La prospectiva estratégica para las empresas y territorios. Francia. Dunod.
- Millennium Project (2012). Latinoamérica 2030: Estudio Delphi y escenarios. Washington. The Millennium Project.

- Mojica, Francisco. (2008) La construcción del Futuro. Colombia. Universidad Externado de Colombia.
- Jimenez, Edgar. (2016). “ La prospectiva y la gestión gubernamental en América Latina”. En El futuro a debate. México Limusa SA.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (2012) Folleto informativo: Transformación de la matriz productiva. Ecuador. SENPLADES
- Vicepresidencia de la República (2015). Estrategia nacional para el cambio de la matriz productiva. Vicepresidencia.
- Villacis, David (2014). “La planificación estratégica como herramienta de apoyo para determinar capacidades militares”. Revista Política y Estrategia- ANEPE, n.º124: 13-36
- Villacis David. (2015). Análisis estratégico de actores. Cuadernos de pensamiento prospectivo iberoamericano. Mexico. UNAM, pags: 7 a 27
- Villacis, David (2017). Los problemas de la gestión estratégica en organizaciones complejas. Revista IAPEM, n.º 97. 47-68
- Villamizar, Rodrigo (1995). Zenshin. Bogotá, Editorial Norma.

CAPITULO 5

La tecnología en el futuro del trabajo en Argentina: una revisión desde la mirada empresarial, universitaria y del Estado

Por Beatriz Elena Plata Martínez

1. INTRODUCCIÓN

Es innegable en la sociedad del conocimiento del siglo XXI el momento radical, diferente, de contrastes y consensuado respecto con el cambio constante y precipitado que se vive. La cuarta revolución industrial avanza a través del procesamiento de información en la producción y análisis de datos hacia la generación de conocimiento, con retos y desafíos para muchos hasta inimaginables; vamos de la mano de tendencias mundiales como el internet de las cosas, agro 3.0, industria 4.0, la digitalización, las plataformas de economía colaborativa, entre otros.

Estamos frente a una *Era* exponencial⁵³ y disruptiva transversal a la sociedad, al mundo empresarial, a la academia y a los gobiernos mismos cuyos actores en conjunto se enfrentan al cambio en la manera como se mueve el mundo; es el tiempo de la transformación causada por la innovación tecnológica, de negocios, de modelos y redes de valor, tal como desde 1995 lo planteara el profesor de Harvard Clayton Christensen en su *Teoría de la Innovación Disruptiva*.

En esta transformación se han identificado fuerzas impulsoras lideradas por la tecnología, seguidas de la globalización y la demografía. Estos factores de cambio tienen consecuencias disruptivas muy importantes en los intereses de las economías latinoamericanas. El informe de la firma de servicios profesionales y asesoramiento en la gestión empresarial Ernest & Young EY en 2016 describe específicamente estas fuerzas; de una parte, la tecnología en la alteración de los modelos de negocios, mucho más de las TIC's; seguidamente, la globalización representada en el crecimiento acelerado de los mercados emergentes especialmente

⁵³ Los avances y el crecimiento tecnológico tiene un ritmo que aumenta cada vez más rápido

asiáticos y, los cambios demográficos, de superpoblación, de reubicación de la dinámica de vida en el campo y las ciudades, entre otros, generando modificaciones en las fuerzas laborales.

Ahora bien, estas fuerzas disruptivas tienen mayor incidencia en el futuro del trabajo por el uso e implementación de las tecnologías exponenciales, cuya definición describe el autor argentino Alejandro Melamed (2017) como “un crecimiento acelerado del desarrollo de la ciencia aplicada básicamente en áreas como la robótica, la nanotecnología, la biotecnología, la inteligencia artificial, la informática y la neurociencia” (p. 16).

Así, estas tecnologías en conjunto demarcan un segmento denominado la *Economía de las Máquinas*. Un enfoque impulsado por la inteligencia artificial y la robótica; dos términos “de moda” en las investigaciones, estudios, proyectos que provocan preocupación de los actores sociales, en especial, en países como Argentina que con una alta mano de obra no cualificada hace evidente retos y desafíos de abordaje, buscando encontrar salidas efectivas para no reducir las ventajas competitivas y comparativas del propio desarrollo endógeno y exógeno.

De esta forma, y partiendo de la premisa de que las tecnologías exponenciales son una oportunidad hacia

nuevos y diversos trabajos, se relacionan estudios acerca del uso, implementación e impactos de estas tecnologías; se describen las generaciones, fuerzas laborales y desarrollo de habilidades futuras; la inversión en ciencia y tecnología, la innovación, el contexto empresarial y universitario para el caso propio de Argentina. Finalmente se detallan acciones impulsadas desde el estado hacia la convergencia interinstitucional de actores sociales clave.

2. DESARROLLO

Argentina es un país republicano y federal con 23 provincias y la capital, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La población estimada a 2017 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos INDEC es de 44.044.811 habitantes, de los cuales el 49% corresponde a varones y el 51% a mujeres; con una población económicamente activa (PEA) ⁵⁴ de 12.751.715 personas, es decir, cerca del 29% de la población total. La estadística de la tasa de desocupación para el tercer trimestre del año 2017 (periodo de julio a septiembre) se estimó en 8,3% (INDEC, 2017, p. 10). El mercado laboral muestra

⁵⁴ Compuesta por los ocupados y los desocupados.

altos índices de informalidad con una cifra estimada en un 35%, data alta comparado incluso con países vecinos como Chile (16%) y Brasil (25%) (Presidencia de la Nación, Programa Argentina 2030, 2017, p. 4).

Al final de 2017 la inflación llegó al 24,8%, respecto con la meta del 17% fijada por el Banco Central para ese año. El país vive un momento coyuntural en materia económica, con una población que espera cuanto antes ver resultados reflejados tanto en la reducción de la inflación como en los números de opciones efectivas de trabajos, formas y maneras de avanzar en sus propósitos como sociedad.

No es un dato menor la superficie, calidad y ventajas comparativas y competitivas del país. Es un extenso territorio superior a 3 millones de km² con abundancia de oportunidades estratégicas centradas en especial como gran productor de biomasa, con recursos naturales renovables y no renovables, unidos al recurso humano y empresario que posee. Históricamente es un pueblo acogedor de migrantes de todo el mundo.

- **Tecnologías exponenciales: uso, implementación e impactos**

Respecto con el uso e implementación de las tecnologías exponenciales y el impacto en el futuro en el trabajo y por ende en el mercado laboral global se tienen posiciones diversas a favor y en contra, en especial, en lo referido a las implicaciones de la inteligencia artificial (IA) y la robótica. Esta misma inteligencia artificial que puesta en máquinas⁵⁵ y simulando procesos de inteligencia humana venció en 2017 (con el *AlphaGo* de google) al considerado mejor humano del juego mental más complejo del mundo, el “Go”; hecho sucedido una década antes de lo inicialmente previsto por los expertos.

Estudios como del *Pew Research Center*⁵⁶ del año 2014, de la firma *Deloitte*⁵⁷ 2015 y el informe del Banco Mundial 2016 evidencian estas fuerte posiciones a favor y en contra.

⁵⁵ Considerando que los avances no están en las máquinas propiamente dichas (*hardware*) sino en el *software* con factores de gran memoria y velocidad de los procesadores electrónicos

⁵⁶ Es un centro de investigaciones y pensamiento con sede en Washington D. C. que brinda información sobre problemáticas, actitudes y tendencias que caracterizan a los Estados Unidos y el mundo.

⁵⁷ Deloitte Touche Tohmatsu Limited conocida como Deloitte, es una firma privada de servicios profesionales del mundo.

Sobre el impacto de la IA y la robótica el *Pew Research Center* realizó un estudio con la opinión de 1.800 académicos y expertos en industria, trabajo y nuevas tecnologías. De los cuales, el 48% considera que la robótica automatizará todo lo que se pueda, aumentando la desigualdad y dando lugar a una ruptura del orden social donde “la brecha entre los trabajadores cualificados cuyo trabajo no pueda ser automatizado y el resto se agrandará... constituyéndose en una receta para la inestabilidad” (ACV El Confidencial, 2014).

En contrario, en este mismo informe el 52% de los expertos consideran que la humanidad encontrará nuevos nichos productivos, tal como ocurrió en la historia de las anteriores revoluciones industriales. Entre otros argumentos se establece cómo los robots ayudan con las tareas “más tediosas” dando espacio a realizar otras actividades de valor productivo.

Valor productivo por influencia positiva de las tecnologías en el aumento de puestos de trabajo en sectores enfocados a la creatividad, al ocio, en la salud, la educación y otros servicios profesionales tal como lo señala el estudio de [Deloitte \(2015\) afirmando cómo](#) “las máquinas, las computadoras e incluso los robots han creado en los últimos años más empleos en comparación con los que han destruido”.

A modo de ejemplo en este estudio, en el sector de la salud, el número de empleos de enfermería aumentó un 909% desde 1992 y hasta 2015; sumado al incremento del 580% en los relacionados a la educación. Señala igualmente cómo otras industrias se han beneficiado significativamente tal es el caso de analistas de negocios, especialistas en tecnologías de la información, trabajadores sociales y afines, artistas y gerentes financieros.

Por su parte el informe sobre el desarrollo mundial 2016 del Banco Mundial describe cómo aunque “la tecnología reemplaza algunas tareas humanas, potencia habilidades de los trabajadores restantes y de los nuevos; se genera **crecimiento** y se liberan **recursos humanos y financieros que pueden reasignarse** a sectores de mayor rentabilidad”.

Igualmente señala cómo las tecnologías disminuyen costos de transacciones económicas y sociales para las empresas, las personas físicas y el sector público, fomentando “la eficiencia al hacer que **las actividades y los servicios sean más económicos, rápidos y convenientes**” permitiendo que **las personas** tengan acceso a servicios que antes estaban fuera de su alcance.

Casos específicos de trascendencia mundial de empresas del sector de servicios son Uber y Airbnb. La empresa Uber utiliza como principal instrumento de negocio el software y sin poseer ningún automóvil, es una de las compañías de taxis más grande del mundo. De igual modo, Airbnb sin poseer ninguna propiedad es líder en el mercado hotelero a nivel mundial.

No obstante, y al respecto la investigadora norteamericana Juliet B. Schor del Boston College es muy crítica del sistema de servicios de estas empresas en especial, para el caso de Airbnb por las altas rentas que ha provocado y el no pago de impuestos y, Uber por “legalidad” o “ilegalidad” en la prestación de sus servicios. Particularmente Uber en Buenos Aires es tema de muchas discordias y controversias.

Todo estos casos del grupo de nuevos modelos de negocios⁵⁸ enmarcados en la denominada economía

⁵⁸ Se ofertan entre otros, cursos online gratuitos o tutoriales bajo el concepto “do it yourself” hágalo usted mismo; el desarrollo de proyectos e ideas en plataformas de crowdfunding o financiación colectiva *que* permite a cualquier creador de proyectos (sea profesional o no) reunir una suma de dinero considerable entre muchas personas para apoyar una determinada iniciativa. Estas últimas como opciones de emprendedurismo. España es país líder en el incremento de los negocios colaborativos.

colaborativa ⁵⁹ , muestran cómo las tecnologías exponenciales alteran el rol del trabajo en la economía. Esta diversificación se da con base en la tecnología y específicamente del uso de internet (a través de redes online) asociados a grupos de comunidades bajo la modalidad de plataformas digitales que se comparten ofertando bienes y servicios, los cuales en muchos casos disponen de precios más bajos que en la oferta tradicional e innovación en servicios mayormente adaptado a las necesidades de los usuarios.

- **Generaciones de *Millenialls* y *Alfa*: las fuerzas laborales futuras. El desarrollo de nuevas habilidades como oportunidades de trabajo**

Es éste el tiempo de la aceleración constante y del desafío de la anticipación estratégica; momentos para la innovación en oportunidades para las generaciones como fuerzas laborales futuras.

Se estima que para el año 2030 el liderazgo como tercera parte de la fuerza de trabajo a nivel mundial lo

⁵⁹ O de consumo colaborativo, con menos de 10 años en el mercado. Los productos o servicios se prestan, alquilan, compran o venden buscando satisfacer necesidades específicas a los usuarios, dándoles mayores opciones a los mismos.

tendrá la generación de los *Millennials*⁶⁰, lo que constituye un foco de atención central inmediato para los diversos actores sociales, sean de academia, medios productivos, gobierno o sociedad civil. No obstante, estos focos de concentración deben igualmente dirigirse a la llamada generación *Alfa*, los nacidos desde la primera década del siglo XXI, conectados todo el tiempo en la red y quienes a diferencia de la generación de los *Millennials* integran a su vida la tecnología, más allá de uso sólo como herramienta diaria.

Y es precisamente en esta generación de *Millennials* quienes de acuerdo con los resultados de las *Pruebas Aprender* en Argentina⁶¹ y dados a conocer por el Ministerio de Educación de la Nación, se concluyó cómo casi el 50% los estudiantes de últimos años, no comprenden un texto básico y cerca de la tercera parte de los mismos, no puede resolver cuentas o problemas matemáticos muy sencillos.

Estas generaciones actuales se enfrentan a la problemática del crecimiento de la población de jóvenes que no estudian ni trabajan, comúnmente

⁶⁰ Los nacidos con el cambio de siglo caracterizados por el uso a diario de herramientas como el internet, el móvil, las aplicaciones y las redes sociales

⁶¹ Realizadas a jóvenes del nivel secundario en 2016 (con muestra en casi 31 mil escuelas públicas y privadas)

llamados NINIs. Un estudio del Banco Mundial estima que el 22% de los jóvenes del mundo son NINIs, y uno de cada cinco jóvenes en Latinoamérica es un NINI. En Argentina el 12% de los adolescentes (16-17años) y el 25% de los jóvenes (18 a 24 años) es NINI. Ello comprende 1.260.000 jóvenes, de los cuales el 60% son mujeres (Presidencia de la Nación, Programa Argentina 2030, p. 9). Es así como mínimo el 37% entre adolescentes y jóvenes *Millennials* requieren de esfuerzo para incorporarlos al sistema educativo y a posteriori su inserción en el mercado laboral. Es éste uno de los mayores desafíos para la gestión institucional del país.

Y es que tanto los *Millennials* como los *Alfa* son una generación de jóvenes y niños impulsores de fuertes cambios, ávidos de nuevas e innovadoras culturas corporativas conducentes a su propio desarrollo en el contexto de la revolución industrial que se vive. Condiciones éstas que exigen al mercado laboral, a las empresas a usar con mayor efectividad estos recursos humanos. La disrupción que se vive sufre entre otros, la división del trabajo en tareas separadas, con importantes consecuencias políticas y sociales, demarcadas en las pérdidas de miles de puestos de trabajo por el uso e implementación de las tecnologías exponenciales.

Para los retos y desafíos de la actual era y más allá de la consideración de cuántos puestos de trabajo se pierden, el centro está en el desarrollo de habilidades para las fuerzas de trabajo, de nuevos, novedosos y útiles puestos de trabajo. Una responsabilidad inherente a la sociedad, al estado, al empresariado y al sistema educativo de los países como lo expresa la economista del Movimiento por los Valores, el Bienestar y el Desarrollo Argentino, Victoria Giarrizzo (2017):

Se necesitan expertos que piensen velozmente en cómo interpretar los intereses de cada generación, visionarios que anticipen cómo formar a los jóvenes para los empleos del futuro, un sistema educativo con currículas flexibles y rápidas de modificar, y no temer a la demanda de empleos más calificados porque los chicos ya vienen con habilidades tecnológicas superiores.

Así, se requiere de perfiles laborales apropiados a los continuos y acelerados cambios tecnológicos sin prescindir de las cualidades innatas como seres humanos y de la función cognitiva, lo que por ahora

y en el futuro inmediato difícilmente reproducirán las máquinas.

Las oportunidades se centran en la formación en habilidades duras (competencias técnicas) y habilidades blandas con capacidad de liderazgo creativo, social, en la toma de decisiones, adaptación a nuevas y complejas situaciones, con capacidad de improvisación, de estrategia y de gestión de negocios.

Está en aumento la demanda y de acuerdo con los expertos tienen una salida laboral más segura, los perfiles profesionales con formación vinculada a Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas conocidas como STEM. Perfiles de programadores informáticos, de creatividad digital, de diseño visual; expertos en seguridad informática, en la prevención y control de ataques cibernéticos.

Para el caso propio de Argentina, según el informe de Manpower group⁶² sobre la encuesta de escasez de talento 2016/2017, el 59% de los empleadores tiene dificultades para cubrir puestos de trabajo, en actividades como: 1. Oficios manuales calificados: electricistas, carpinteros, soldadores, plomeros, albañiles y afines; 2. Técnicos de producción, operarios o mantenimiento; 3. Ingenieros

⁶² Empresa especializada en soluciones para el mercado laboral. Fernando Podesta Von der Heyde, dirección de operaciones de Argentina.

industriales, eléctricos, civiles; 4. Personal contable y de finanzas como contadores certificados y analistas certificados. De acuerdo con los empleadores, la razones de las dificultades para cubrir posiciones en el país está: 1. Falta de habilidades duras (competencias técnicas) con un 29%; falta de experiencia, 21%; falta de habilidades blandas (competencias en el lugar de trabajo), el 11% de los encuestados (Podesta Von der H, 2017), lo que visualiza unos focos centrales de atención de forma inmediata para el mercado laboral propio.

- **Argentina: inversión en ciencia y tecnología, innovación, contexto empresarial y universitario**

En Argentina la **inversión en ciencia y tecnología** depende fuertemente del Estado y particularmente dirigida al financiamiento de las ciencias básicas, siendo esto en contrario respecto con los países de mayor avance económico y científico, donde el peso esencial de la inversión se realiza en el desarrollo experimental y en las tecnologías aplicadas; acá es “particularmente débil” la inversión de las empresas privadas en ciencia y tecnología, tal como lo señala el

informe del Consejo de Rectores de las Universidades Privadas CRUP⁶³ (Barsky, et al, 2016, p. 68).

Adicionalmente es el país del G20 donde el sector privado aporta menos a la investigación, así lo señala el doctor en Historia y Economista Argentino Fernando Rocchi (2017) “su contribución alcanza sólo al 0,12 % del producto nacional. El 74 % de la inversión en el área está dada por organismos estatales y universidades, un número que contrasta con el promedio del mundo desarrollado, en donde casi un 70 % del total destinado a ciencia y tecnología se produce dentro de las empresas” (p. 372). Y es que el acercamiento a la frontera del conocimiento como lo describe igualmente Rocchi se logra con el aumento de los recursos hacia el objetivo de una inversión del 3% de PBI anual y, de otra parte, con una orientación más hacia el desarrollo experimental y en tecnologías aplicadas.

A pesar de esto, en el reporte del científico, docente e investigador de la Comisión Nacional de Energía Atómica Andrés Kreiner⁶⁴ (2017) Argentina

⁶³ Organismo que emite opinión ante el Ministerio de Educación en los casos previstos por las normas legales, en los problemas que afecten a la universidad privada; fomenta la mutua ayuda entre las entidades miembros, para la consecución de los fines y objetivos propios de una universidad y de la iniciativa privada en la enseñanza superior universitaria.

⁶⁴ De acuerdo con el reporte para finales del año 2016

al final del periodo entre 2002 y 2012 alcanzó la cifra de inversión en este segmento en el 0,65 del PBI, dato que se mantiene para 2017 con el 0,6 del PBI⁶⁵. En Suiza o Suecia este índice es del 3%; en Israel y Corea del Sur del 4,3% y de acuerdo con el último informe de la UNESCO, éstos son los países que más invierten en investigación y desarrollo (I+D) en función de su PBI (Jaimovich, 2017). Para el caso latinoamericano Brasil lidera el ranking con 1,2% de su PBI.

Y es que en materia de competitividad empresarial el especialista en prospectiva Cesar Carrilero (2017) expresa cómo la inversión en Investigación y Desarrollo I&D es trascendental requiriendo continuidad y robustez en las políticas implementadas que logren “vinculación entre los ámbitos científicos y empresariales y por tanto resultados favorables en términos de aporte a la competitividad nacional” (p. 117), permitiendo que la inversión en ciencia y tecnología de un país marque la diferencia hacia un desarrollo acorde con los desafíos de la Sociedad del Conocimiento y se refleje el uso e implementación de las tecnologías exponenciales hacia la generación de

⁶⁵ El PBI (Producto Bruto Interno) abarca el valor total de la producción de un país y de ahí que se tome como variable para analizar la inversión en I + D, para contemplar la proporción de la riqueza que cada nación decide destinar a este segmento (Jaimovich, 2017).

trabajo.

En otro contexto, el posicionamiento **sobre innovación** de Argentina la ubica en el puesto 76 entre 130 economías estudiadas, de acuerdo con el informe del **índice mundial de innovación 2017**⁶⁶. El país de la región de América Latina mejor posicionado es Chile, que ocupa el lugar 46, seguido de Costa Rica, puesto 53 y México, puesto 58 (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI, 2017). La innovación es trascendental para marcar la diferencia hacia nuevas y diversas opciones en el mercado laboral.

Por su parte, en el **contexto empresarial** en Argentina y de acuerdo con datos del Ministerio de la Producción de la Nación “a inicios del año 2017 en el país existían aproximadamente 850.000 empresas. El 83% son microempresas; el 16,8% son pymes y solamente, el 0,2% son grandes empresas ⁶⁷ ” (Carrilero, 2017, p. 109). En el reporte 2017-2018 del Foro Económico Mundial y el índice de

⁶⁶ Desarrollado por la Universidad Cornell, la escuela de negocios Insead y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

⁶⁷ Las grandes empresas incluyen a las compañías multinacionales con operaciones en el país quienes establecen sinergias con sus casas matrices y otras filiales (Carrilero, 2017, p. 109).

competitividad global⁶⁸ se ubica al país en el puesto 92 entre 137 economías del mundo (Schwab, 2017, p. 13). En el pilar de preparación tecnológica el país ocupa el puesto 66 y por ítems, las mejores posiciones están dadas en los títulos de suscripciones a internet de banda ancha fija y el uso de internet.

A modo de ejemplo, y en el camino hacia la obtención de los beneficios de la Industria 4.0 y como soluciones en el corto plazo para las pequeñas y medianas empresas de manufactura, Carlos Valle director de segmento de manufactura en una de las empresas tecnológicas que opera en Argentina Totvs, añade cómo “los empresarios pymes pueden acceder hoy a soluciones de automatización de procesos industriales, reduciendo costos de materia prima, trabajos y aumento en la capacidad de producción con técnicas combinadas en la recolección, el procesamiento y análisis de grandes cantidades de datos, Big Data” (Periódico la Capital de Mar del Plata, 2016). Un claro ejemplo de reto y desafío entre los beneficios directos para los empresarios y cómo estas soluciones tecnológicas aportan a la NO reducción de trabajos sino a la complementariedad,

⁶⁸ Índice que mide la competitividad nacional definida en el conjunto de instituciones, políticas y factores para determinar el nivel de productividad

variedad y nuevas habilidades de la mano de obra bajo un esquema de mutua colaboración.

Respecto con el **contexto universitario** y el debate sobre la universidad del futuro, el periódico la Nación de Argentina en 2014 realizó mesas de debate buscando dar respuesta a preguntas tales ¿cómo acompañar las exigencias del mercado laboral, que busca innovación y talentos? ¿Cómo responder a las necesidades de las nuevas generaciones de jóvenes? ¿Cómo incorporar la tecnología en el ámbito académico? ¿Cómo potenciar el sistema educativo argentino en base a una estrategia país?.

Precisamente los intelectuales invitados convergieron en planteamientos como la necesidad de desarrollar profesionales a partir de un sistema universitario dirigido hacia la especialización flexible y casi personalizada y, en la apertura de los planes de estudios para que los estudiantes realicen sus carreras según sus intereses, dejando atrás el modelo de currículum académico cerrado que impone un único camino para graduarse.

De los expertos participantes se destacan apreciaciones así (Falbo, 2014):

***Nathaniel Calhoun** experto de Singularity University: El reto está puesto en anticiparse a las necesidades de las personas antes que a las de la industria; sólo así podremos comprender mejor el tipo de educación que requieren, y no tendrán problema luego en encontrar su oportunidad.*

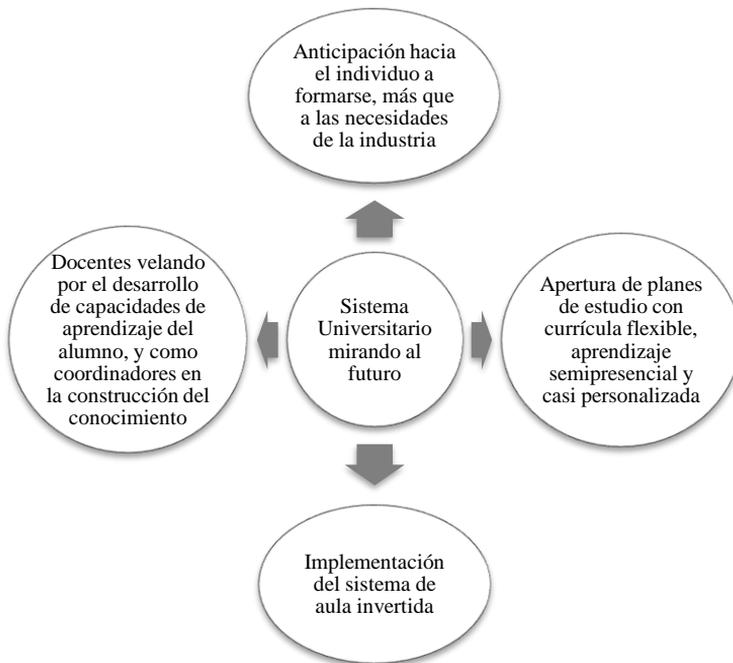
***Ignacio Peña**, consultor en estrategias de crecimiento e innovación: propuso pensar en un sistema universitario donde más del 60% de la población tenga título de grado a partir de un aprendizaje semipresencial; profesores que inviten a pensar y estén más abocados en el hacer; alumnos que puedan elegir cursar online con espacios físicos para debatir, asistir a clase y contar con personas que los ayuden a hacer ejercicios prácticos. Las universidades que darán mejor servicio serán las que permitan transitar de una carrera a la otra, aprender, definir pasiones e intereses, y llegar a resultados diferentes a los de la persona de al lado.*

Andrés Hatum, profesor y director del Centro de Investigación Grupo de Recursos

Humanos Organizados RHUO: La docencia está pasando del paradigma hipergeneralista hacia la especialización, en el cual uno es reconocido en un tema particular; hoy el alumno trae la información; no todo pasa por el aula, se complementa con vivencias en la práctica. El docente ya no monopoliza el conocimiento, sino que debe velar por el desarrollo de capacidad de aprender del alumno.

Marcelo Rabossi, profesor e investigador de Universidad Torcuato Di Tella UTDT: En el formato de clase invertida se plantea un tema, los alumnos se conectan con el profesor, le mandan sus ideas y cuando van a clase se debate. El docente es un coordinador, organiza el conocimiento (Falbo, 2014).

De lo anteriormente descrito en el contexto universitario en general, se extrae un juego de palabras estratégicas hacia el aporte como actor social clave en el futuro del trabajo:



Fuente: Elaboración propia con base en Falbo, 2014

- **Acciones desde el estado hacia la convergencia interinstitucional de actores sociales clave en Argentina**

Los datos de los empleos en riesgo de ser reemplazados por software y robots para Argentina son preocupantes. De acuerdo con el informe sobre el

desarrollo 2016 del Banco Mundial, el país lidera la nómina de proporción con un porcentaje del 64,6%, sumando a las estadísticas de informalidad en el mercado laboral, desempleo, la alta inflación, los resultados académicos del nivel secundario, entre otros. Cifras que manifiestan la urgencia, la importancia, la adaptación y la anticipación estratégica hacia acciones proactivas conducentes a la construcción colectiva de un futuro más acorde con las fortalezas y oportunidades que se tienen como territorio y sociedad.

Desde el gobierno en mayo de 2016 por Decreto presidencial se implementó el programa denominado “Argentina 2030, pensando nuestro futuro” a cargo de la Jefatura de Gabinete de Ministros. Desde entonces se realizan diversos encuentros y debates así como publicaciones referidos a temáticas que vinculan entre otros, el rol educativo y empresarial para enfrentar los desafíos de las tecnologías exponenciales.

El diagnóstico de la Educación y Trabajo en jornadas realizadas en marzo de 2017, exploró alternativas para actualizar y proyectar el modelo educativo argentino concluyendo entre otros en la necesidad de crear vínculos estratégicos no competitivos entre el sistema educativo y el mundo

privado; permitiendo mejorar los déficits de participación de los empresarios en las universidades e instituciones de educación superior.

Asimismo, y en encuentros como el de “Argentina mira al futuro” realizado a finales de 2016, se señaló cómo desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva MINCYT se trabaja en el Plan de Innovación Productiva, buscando la transformación de diversos sectores en especial, del sector empresarial para ser competitivos a nivel global, en la ejecución “de proyectos estratégicos con uso de tecnologías exponenciales atendiendo las necesidades de todos los actores” (MINCYT, 2016).

El texto 100 políticas públicas para la argentina al 2030 recoge planteamientos de expertos invitando a la construcción colectiva de una visión de país, centro del pensamiento estratégico de futuro. Esto sobre la base de cuatro ejes centrales:

	1	2	3	4
Eje	El desarrollo institucional	La búsqueda y el respeto por la verdad	Responsabilidad Social	La atención al detalle
Enfoque	En la integración de talentos individuales en proyectos compartidos	Actitud científica hacia el análisis y la resolución de los problemas nacionales. Sociedad apoyada en la ciencia, leyes y políticas públicas basadas en la evidencia, estadísticas rigurosas y públicas	Sociedad justa y equitativa, entre otros, abordando la baja competitividad empresarial frente a la revolución tecnológica	Superación del imaginario argentino temerario, impresionista e inconstante

Fuente: Adaptado de 100 políticas públicas para la Argentina al 2030, 2017.

Algunos de los planteamientos y acciones planteadas por los expertos y compilados en este texto de 100 políticas (2017) se expresan así:

José Luis Rocés educador argentino y autor de textos de cultura innovadora expresa cómo la era digital actual implica un cambio en el rol docente y para asumir los desafíos en el sistema educativo Rocés no plantea una reforma política más sino una transformación cultural “a partir de una alianza en la sociedad, entre sus actores principales” (p. 141).

El rector de la Universidad Nacional de Córdoba UNC, Hugo Juri describe fortalezas de la educación superior: 1. Liderazgo en el Estado y las instituciones universitarias, reconociendo la necesidad de un cambio cultural y estructural en la educación superior para responder a los desafíos presentes; 2. Gran capital académico, científico tecnológico y cultural en el sistema universitario, capaz de dar respuesta a las necesidades individuales y a las estrategias nacionales de desarrollo; 3. Una red de equipos técnicos distribuidos en el país capaz de utilizar experiencias propias y comparadas nacionales e internacionales con este objetivo; 4. El acceso a tecnologías pedagógicas y de la información suficientemente maduras para llegar a cualquier rincón del país (p. 178).

Raúl Mostoslavsky, profesor asociado de la Universidad de Harvard, refiere tres puntos críticos que deben ser implementados como país hacia una ciencia de avanzada, meritocrática y de excelencia: 1. fondos significativos de inversión en ciencia; no hace falta tener miles de investigadores, sino dar

máximo apoyo a centros de excelencia donde se puede nuclear a científicos de alta calidad; 2. la ciencia avanza a pasos lentos, y muchos de los descubrimientos científicos más relevantes (desde los antibióticos hasta la actual inmunoterapia contra el cáncer), se basaron en décadas de investigación básica donde los frutos prácticos no se vieron sino hasta muchos años después; así, se propone proactividad hacia la investigación aplicada 3. La creación de becas para estudiantes para que puedan formarse en el exterior (p. 313-314).

Eduardo Charreau, científico e investigador superior emérito del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET para caminar hacia el 2030 propone varios aspectos: 1. Asumir el desafío de competir internacionalmente y de resolver problemas nacionales sobre la base de capacidades tecnológicas propias; 2. Comprometerse con la calidad y la mejora continua, asegurando sistemas rigurosos de evaluación continua de la calidad para todas las actividades de Ciencia y Tecnología; 3. Incentivar la incorporación de tecnología en

*el sistema productivo; 4. Organismos públicos de Ciencia y Tecnología con metas de cumplimiento anual; sujetos a evaluaciones periódicas y rigurosas; 5. El “conocimiento” no debe ser incumbencia exclusiva del ministerio de CyT; todas las áreas de gobierno deben contar con grupos o institutos de investigación en sus materias específicas; 6. En los **grandes proyectos** es necesario que, por ejemplo, las jurisdicciones de Economía, Industria, Salud, Educación, Agricultura, Relaciones Exteriores, Defensa, y Comunicaciones así como los gobiernos provinciales sean actores principales en la formulación, financiamiento y ejecución de la política de CTI.; 7. En recursos humanos, el país debería al menos duplicar el número de científicos y tecnólogos en vista a la Argentina del 2030 (p. 328 a 330).*

3. CONCLUSIONES

Se está ante los tiempos de la adaptación a la disrupción. En Argentina diversas instancias empresariales, universitarias y del estado visualizan caminos de apropiación y de convergencia en el quehacer inmediato, planificado y de anticipación, no obstante, la aceleración tecnológica tiene un andar a pasos agigantados, por tanto, todas las acciones consideradas deben discutirse, implementarse y realizar los seguimientos oportunos cuanto antes.

Acciones en curso y planteadas por los actores sociales responsables y todos los expertos que orientan en cómo generar oportunidades de trabajo a partir del uso e implementación de tecnologías exponenciales. Es un desafío para redefinir cursos de gestión y operación, más allá de centrar la discusión en cuántos puestos de trabajo se pierden.

Y es que difícilmente las instancias empresarial, universitaria y/o del estado pueden actuar aisladamente. La convergencia interinstitucional es fundamental y es así como lo plantea el experto en estudio de futuros, Dr. Miguel Ángel Gutiérrez (2017) con propuestas como: 1. La tercerización de la investigación y el desarrollo generando espacios para nuevos servicios de investigación, comunicación,

planeamiento estratégico y evaluación; 2. Asociaciones público-privado, entre cámaras empresarias, universidades y agencias de ciencia y técnica (MENCYT, INTA, INTI, INVAP, entre otros); 3. Redes colaborativas con participación de empresas, centros de investigación, individuos, de carácter nacional, regional o global; 4. Sistemas de Inteligencia Colectiva, como una forma de colaboración y concurso de muchos individuos, generalmente de una misma especie.

Y es que para avanzar en resultados en el uso e implementación de las tecnologías exponenciales como oportunidad en la generación de trabajo, la teoría del “*determinismo social de la tecnología*” del político norteamericano Winner Langdom es una clara muestra de la visión de anticipación que se debe considerar, planteando la imperante necesidad de prestar atención más al foco de lo que él denomina “objetos técnicos” es decir, en las urgencias manifiestas en innovación y cambios por acción de las tecnologías en la vida de la sociedad, y no sólo estar atentos a las políticas públicas que orienten el devenir:

Hoy por hoy, la gente desea a menudo hacer cambios drásticos en sus modos de vida acordes con la innovación tecnológica y, al mismo tiempo, se resiste a cambios similares justificados sobre bases políticas. Si no es por otra razón, al menos por esa es necesario lograr una visión acerca de estas cuestiones más clara que la que hemos tenido durante demasiado tiempo.

La teoría de Langdom es una invitación a la proactividad (eje central del pensamiento a futuro) más que a la reacción cuando se visualizan impactos negativos en la sociedad por efectos del desarrollo tecnológico exponencial. El avance hacia nuevos escenarios acordes al momento y a las tendencias futuras debe darse entre los actores que así lo quieran hacer, que así lo interpreten, que así estén dispuestos a actuar y no pasar el tiempo analizando lo que pudo hacerse y no fue.

4. BIBLIOGRAFÍA

ACV El Confidencial (Agosto 11 de 2014). *¿Nos quitarán los robots el trabajo en 2025? El veredicto de los principales expertos*. Recuperado de https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2014-08-11/nos-quitaran-los-robots-el-trabajo-en-2025-el-veredicto-de-los-principales-expertos_173890/

Argentina. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INDEC. (Diciembre 13 de 2017). *Trabajo e ingresos. Informe Técnico Mercado de trabajo, principales indicadores (EPH)*. Tercer trimestre de 2017, 1 (9)

Argentina. Jefatura de Gabinete de Ministros (2017). *Argentina 2030: Seminario diagnóstico Educación y Trabajo. Conclusiones*. Buenos Aires: autor. **Argentina. Presidencia de la Nación (2017). Benchmarking de argentina y el resto del mundo: oportunidades para el desarrollo de nuestro país. Programa Argentina 2030.** Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/argentina_2030_benchmarking_de_argentina_y_el_mundo.pdf

- Banco Mundial. (2016). *Dividendos digitales: panorama general*. Cuadernillos. Washington: Grupo Banco Mundial.
- Barsky, O. et al. (2016). *La investigación en la universidad privada argentina*. Buenos Aires: Consejo de Rectores de las Universidades Privadas CRUP.
- Carrilero N., C. (2017). Estudios de Futuro y su aporte a la competitividad empresarial Argentina. *Revista Científica de UCES*, 21 (1), pp. 98-131. ISSN 2591-5266.
- Charreau, E. (2017). Ciencia y tecnología para el desarrollo y la inclusión social. En *100 políticas para la Argentina del 2030*. Eduardo Levy Yeyati [comp.]. Programa Argentina 2030. Jefatura de Gabinete de Ministros. Buenos Aires: Ciudad de Lectores.
- Deloitte. (Agosto 2015). *Technology and people: The great job-creating machine*. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/finance/articles/technology-and-people.html>
- Ernst & Young EY (2016). *Las ventajas de la disrupción: megatendencias para el 2016 y a futuro*. EY Questions.
- Falbo, A. (Octubre 4 de 2014). La universidad del futuro. *Periódico La Nación*. Recuperado de

<http://www.lanacion.com.ar/1732540-la-universidad-del-futuro>

Giarrizzo, V. (Junio 18 de 2017). El mito del robot destructor de puestos de trabajo. *Periódico El Clarín*. Recuperado de https://www.clarin.com/economia/mito-robot-destructor-puestos-trabajo_0_S1MkboW7-.html

Jaimovich, D. (Diciembre 10 de 2017). Argentina invierte entre cinco y siete veces menos en investigación y desarrollo que los países más innovadores. El rol de la inversión estatal y privada. En *Infobae*. Recuperado de <https://www.infobae.com/tendencias/innovacion/2017/12/10/argentina-invierte-7-veces-menos-en-investigacion-y-desarrollo-que-los-paises-mas-innovadores/>

Juri, H. (2017). Una educación superior para el siglo XXI. En *100 políticas para la Argentina del 2030*. Eduardo Levy Yeyati [comp.]. Programa Argentina 2030. Jefatura de Gabinete de Ministros. Buenos Aires: Ciudad de Lectores.

*Kreiner, A. J. (Noviembre 4 de 2016). ¿Por qué invertir en ciencia y tecnología?. En *Página 12*. Recuperado de*

<https://www.pagina12.com.ar/diario/universidad/10-313403-2016-11-04.html>

Langdom, Winner, L. (1985). Do Artifacts Have Politics?. In D. MacKenzie et al. (eds.), *The Social Shaping of Technology*. Philadelphia: Open University Press.

Melamed, A. (2017). *El futuro del trabajo y el trabajo del futuro*. Buenos Aires: Planeta.

Mostolavsky, R. (2017). Una ciencia de avanzada, meritocrática y de excelencia. En *100 políticas para la Argentina del 2030*. Eduardo Levy Yeyati [comp.]. Programa Argentina 2030. Jefatura de Gabinete de Ministros. Buenos Aires: Ciudad de Lectores.

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual OMPI (Junio de 2017). *Índice Mundial de Innovación 2017: Suiza, Suecia, los Países Bajos, los EE.UU. y el Reino Unido encabezan el ranking anual*. Recuperado de http://www.wipo.int/pressroom/es/articles/2017/article_0006.html

Periódico La Capital de Mar del Plata (Octubre 2 de 2016). *Los empleos del futuro se basan en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática*. Recuperado de <http://www.lacapitalmdp.com/los-empleos-del->

futuro-se-basan-en-ciencia-tecnologia-ingenieria-
y-matematica/

Podesta Von der H, F. (2017). *La Era del Potencial Humano 2.0. Fuerzas futuras en el mundo del trabajo*. Buenos Aires: Manpower Group Argentina.

Rocchi, F. (2017). Hacia la frontera del conocimiento. En *100 políticas para la Argentina del 2030*. Eduardo Levy Yeyati [comp.]. Programa Argentina 2030. Jefatura de Gabinete de Ministros. Buenos Aires: Ciudad de Lectores.

Roces, J. L. (2017) Tecnología con valores para una transformación educativa. En *100 políticas para la Argentina del 2030*. Eduardo Levy Yeyati [comp.]. Programa Argentina 2030. Jefatura de Gabinete de Ministros. Buenos Aires: Ciudad de Lectores.

Schwab, K. (2017). *The Global Competitiveness Report 2017–2018*. World Economic Forum. Geneva: World Economic Forum.

CAPITULO 6

Herramientas prospectivas y cambio de la matriz productiva

Por David Villacis Pazos, PhD

RESUMEN

En este trabajo el autor presenta una lista de herramientas prospectivas de sencilla aplicación tales como: análisis PESTAL, árbol de Giget, FODA prospectivo, ábaco de Régnier, matriz morfológica y juego de actores, que están dentro del proceso metodológico para explorar: factores de cambio, definir variables estratégicas, diseñar un espectro de escenarios, proponer estrategias para construir el escenario apuesta o más conveniente y finalizar con la jugada de los actores a favor y en contra de dicho escenario a construir en el largo plazo. En cada herramienta se presenta un ejemplo que facilita la comprensión de todo el proceso de la formulación de escenarios.

PALABRAS CLAVE: Escenario apuesta, variables, estrategias, juego de actores, proceso metodológico prospectivo.

ABSTRACT

In this work the author presents a list of simple application tools such as: PESTAL analysis, Giget tree, prospective SWOT, Régnier abacus, morphological matrix and actors game, which are part of the methodological process to explore: change factors, define strategic variables, design a spectrum of scenarios, propose strategies to build the best or more convenient scenario and end with the play of the actors in favor and against to build that scenario in the long term. In each tool an example is presented that facilitates the understanding of the whole process of the formulation of scenarios.

KEY WORDS: Best scenario, variables, strategies, stakeholder game, prospective methodological process.

1. INTRODUCCIÓN

El presente artículo tiene por objetivo el identificar y explicar algunas de las herramientas prospectivas más usadas por ser amigables y obtener resultados confiables para el diseño de escenarios. Se exploran herramientas como el análisis PESTAL, árbol de Giget, FODA prospectivo, ábaco de Régnier, matriz morfológica, matriz de importancia y gobernabilidad y juego de actores.

El diseño de escenarios tiene un proceso metodológico a seguir y en cada etapa requiere una herramienta, sin embargo existen más herramientas aplicables, pero en este artículo se examinarán una parte de ellas.

Godet (2007:15) menciona que el futuro al ser múltiple, indefinido y abierto a una gran diversidad de posibles futuros, su construcción va depender de la voluntad de los actores quienes interactúan tras una apuesta de grupo. Así un escenario al ser un sistema complejo de variables que no actúan en forma lineal una variación por más mínima que sea en una variable, afectará al sistema en su conjunto.

Cabe señalar que prospectiva está relacionada con la escuela francesa de Godet, Jouvenel y Berger, que a diferencia del forecasting de la escuela americana,

tiene un enfoque proactivo, es decir que el futuro deseado o apuesta se construye desde el presente.

El proceso metodológico propuesto en este artículo, empieza con la exploración del Estado del Arte para lo cual se emplean el análisis PESTAL, el árbol de Giget y el FODA prospectivo, en una segunda etapa se identifican las variables estratégicas para lo cual se utiliza el ábaco de Régnier, en tercer lugar se diseñan los escenarios de entre los cuales se identifica el escenario apuesta aplicando la matriz morfológica y finalmente para definir las estrategias para construir el escenario apuesta se utiliza la matriz de importancia y gobernabilidad con apoyo del juego de actores.

En la Tabla a continuación se observan las distintas etapas del proceso metodológico y sus herramientas prospectivas:

Tabla 1: Proceso metodológico

ETAPA	HERRAMIENTAS
Estado del arte y Tendencias futuras	Análisis PESTAL Árbol de Marc Giget FODA prospectivo
VARIABLES estratégicas	Ábaco de Régnier
Diseño de escenarios	Matriz morfológica
Estrategias y jugadas de los actores	Matriz importancia – gobernabilidad (IGO) MACTOR

Fuente: Elaboración propia

Mojica (2005: 274) en relación al escenario señala que su construcción no es estática por lo que se debe verificar la trayectoria de las variables en forma periódica para dar los correctivos necesarios, con el objetivo a llegar a la apuesta visualizada. En otras palabras se debe monitorear las variaciones en el entorno, así como las jugadas de los actores, y como estos cambios afectan las estrategias diseñadas para su oportuno ajuste.

Villacis (2017: 183) menciona que el escenario futuro al ser complejo con alta incertidumbre, requiere de un talento humano con capacidad de innovación y adaptación a los cambios como conocimiento estratégico para alcanzar ventaja competitiva.

Balbi (2016: 164) en relación a las herramientas prospectivas menciona que una adecuada combinación de las mismas resulta muchas veces más efectivo para el diseño de escenarios, en lugar, de usarlas estrictamente de una manera excluyente, es decir que el uso de una impida la aplicación de otra. Por la experiencia se comprueba que la herramienta que se aplique conjuntamente con otra va depender de la situación específica y si trata de escenarios organizacionales o territoriales y si son empresas públicas o privadas.

Jimenez (2016: 508) indica que la prospectiva implica examinar la incertidumbre, definiendo alternativas de cambio así como elaborar hipótesis de futuros posibles, es decir que frente a una ambiente de alta volatilidad y turbulencia, tener un espectro de escenarios posibles ayuda a reducir la complejidad y el caos.

2. DESARROLLO

2.1 ANÁLISIS PESTAL

Esta herramienta explora a nivel de macro ambiente las dimensiones Política, Económica, Social, Tecnológica, Ambiental y

Legal y su implicación en la organización o territorio donde se diseñan los escenarios.

Es sumamente útil para identificar las oportunidades y amenazas que se incluyen en el FODA, así, al ser una exploración del entorno sirve para listar posibles factores de cambio en ese frente de estudio.

Ejemplo:

Tabla 2: Análisis PESTAL

DIMENSIÓN	FACTOR DE CAMBIO	AMENAZA (A) u OPORTUNIDAD (O) a Futuro
Política	E- government	O
Económica	Precio del petróleo	A
Social	Inclusión social	O
Tecnológica	Inclusión digital	O
Ambiental	Productos ecológicos	O
Legal	Leyes uso de redes sociales	A

Fuente: Elaboración propia

2.2 ÁRBOL DE GIGET

Esta herramienta también llamado árbol de competencias, considera tres aspectos fundamentales de una organización por lo que es a nivel de micro ambiente o corporativo. Estos aspectos a explorar son los conocimientos, las capacidades y los productos que posee la organización que se analizan tomando en cuenta la configuración de un árbol, así, la raíz son los conocimientos, el tronco son las capacidades y las ramas y hojas son los productos.

Para Godet (1993: 31) el árbol de competencias de una organización es un análisis exhaustivo con participación de sus autoridades obtener un diagnóstico de las cualidades reales de dicha organización.

Esta herramienta al ser un diagnóstico interno, permite identificar las fortalezas y debilidades del FODA.

Ejemplo:

Tabla 3: Árbol de Giget

PARTES DEL ÁRBOL	FACTOR DE CAMBIO	FORTALEZA (F) o DEBILIDAD (D) a Futuro
RAMAS	Nano – robots para curaciones	F
Resultados o productos	Tecnología	D
TRONCO Capacidades	Ingeniería en Nanotecnología	F
RAICES Conocimientos	En: Química avanzada Materiales avanzados Análisis Molecular Nano biología	F F F F

Fuente: Elaboración propia

2.3. FODA PROSPECTIVO

Este instrumento recopila información de las dos herramientas anteriores, es decir el análisis PESTAL que al analizar el macro ambiente provee las oportunidades y amenazas, mientras que el árbol de Giget al considerar el micro ambiente provee las fortalezas y debilidades.

Balbi (2016: 163) se refiere al FODA como una herramienta inicialmente diseñada para un diagnóstico del estado actual de una organización o territorio, es decir en el

presente, no el pasado ni en futuro, y es justamente el período de tiempo de análisis, es la diferencia con el FODA prospectivo.

Cervera (2008: 14) en relación al FODA prospectivo menciona que difiere del FODA tradicional en que tiene una actitud proactiva y pasa del ¿Qué podemos hacer? al ¿Qué queremos hacer? así las preguntas con visión de futuro serían:

- ✓ **Fortalezas:** ¿Cuáles necesitamos?
- ✓ **Oportunidades:** ¿Qué hay que provocar?
- ✓ **Debilidades:** ¿Cuáles podrían ser?
- ✓ **Amenazas:** ¿Qué afecta nuestro futuro?

Es decir que esta herramienta es útil para identificar factores de cambio o ruptura y una forma práctica de hacerlo es colocando en pasado, presente y futuro de la siguiente manera:

Tabla 4: FODA prospectivo

	PASADO	PRESENTE	FUTURO
FORTALEZAS	Tecnología análoga	Tecnología digital	Nanotecnología
OPORTUNIDADES	No existe	Brecha digital	Inclusión digital
DEBILIDADES	No existe nanotecnología	Nanotecnología básica	Tecnología de escala actual
AMENAZAS	No existen redes sociales	Uso redes sociales sin control	Leyes de uso de redes sociales

Fuente: Elaboración propia

Una vez listadas cada uno de los componentes del FODA en las tres etapas de tiempo de lo que hubo, de lo que hay y de lo que habrá, se identifican las rupturas importantes que servirán para el análisis de variables dentro del escenario.

Así de todos los conceptos listados en el FODA, se identifican los factores de cambio o ruptura que se identificaron a lo largo del tiempo en la organización de estudio.

2.4. ÁBACO DE REGNIER

Esta herramienta sirve para identificar las variables estratégicas que son necesarias para diseñar los escenarios. Cabe aclarar que en el diseño de escenarios se trabaja con las variables clave, que son un número menor de la lista inicial que se obtenga de la exploración con expertos, esto porque se facilita el manejo de la información y se asume que los expertos por medio del ábaco ya determinaron las variables que mejor representen el sistema que configure los escenarios futuros.

Godet (1993: 149) indica que el objetivo del método es motivar el debate puesto que es claro y democrático, evitando el dominio de los grupos de interés y la presión de participantes poderosos puesto que permite visualizar de un solo pantallazo la posición de cada actor frente al problema.

Villacis (2014: 24) recuerda que esta herramienta que fue desarrollada por Francois Régnier del Institut de Metrologie Qualitative de Nancy Francia, al ser cualitativa y de fácil aplicación es ideal para seleccionar variables estratégicas o clave.

Mojica (2005: 123) indica que esta herramienta utiliza un código con los colores del semáforo para priorizar ideas, es decir que con dicha priorización se identifican en el caso de éste artículo, las variables estratégicas o más relevantes para el diseño de escenarios. El código en mención es el siguiente:

MUY PROBABLE	
PROBABLE	
DUDA	
IMPROBABLE	
MUY IMPROBABLE	

Así, de la lista de variables, los expertos priorizan aquellas que sean muy probables de ocurrencia o impacto en el horizonte futuro definido, y éstas constituyen las estratégicas.

Ejemplo:

Tabla 5: Ábaco de Régnier

	HORIZONTE AL 2030				
	EXP. 1	EXP. 2	EXP. 3	EXP. 4	EXP.5
Nanotecnología	Light Green	Light Green	Green	Green	Green
Inclusión digital	Green	Green	Green	Green	Green
Tecnología de escala actual	Yellow	Yellow	Red	Red	Dark Red
Leyes de uso de redes sociales	Green	Green	Green	Green	Green

Fuente: Elaboración propia

Por la priorización en función de los colores, según la opinión de los expertos las variables muy probables de ocurrencia y por lo tanto estratégicas serían:

- ✓ Inclusión digital.
- ✓ Leyes de uso de redes sociales

2.5 MATRIZ MORFOLÓGICA

Esta herramienta también conocida como matriz de Zwicky, en honor a su creador Fritz Zwicky y sirve para obtener un espectro de posibles escenarios por medio de la combinación coherente, pertinente y verosímil de sus componentes.

Para Godet (2007: 73) el análisis morfológico sirve para explorar sistemáticamente los futuros posibles a partir descomposición de un sistema en sus componentes. Así los componentes en este artículo son las variables estratégicas identificadas con el ábaco de Régnier con sus estados futuros o hipótesis de evolución.

Cabe recordar que las variables del escenario son dinámicas por lo que metafóricamente se compara con el vuelo de una mariposa y al respecto Baena (2016: 211) menciona que el efecto mariposa enseña que una variable por intrascendente que sea puede generar o evolucionar en diferentes efectos a pesar que se encuentre lejano al hecho; es decir que vale la pena explorar las variables portadoras de futuro, que son aquellas que aunque todavía

no han germinado, tienen características para ser influyentes.

Una vez que se obtienen las hipótesis según los expertos consultados en cada una de las variables, se procede a redactar el escenario; el cual dependiendo de su trayectoria optimista, pesimista, tendencial, cisne negro y apuesta da origen a los escenarios respectivos a cada trayectoria.

Mojica (2005: 124) menciona que esta herramienta está configurada por un tejido de componentes elegidos entre las diferentes posibilidades de evolución de cada variable. Es decir que este tejido de componentes también llamado espacio morfológico contiene las alternativas de solución al problema analizado y de su integración coherente y verosímil emergen los distintos escenarios.

En el ejemplo a continuación se utilizan 3 hipótesis o estados de futuro, Optimista es la hipótesis ideal o utópica, Tendencial lo que sucederá si no tomas acciones y Apuesta es el que vamos a construir en base a acciones en el presente. Por lo que al unificar en un solo

párrafo la hipótesis optimista de cada variable, se obtiene el Escenario Optimista.

Para los demás escenarios se repite el mismo proceso.

Tabla 6: Matriz morfológica

	ESTADOS FUTUROS DE LAS VARIABLES AL 2030		
VARIABLES ESTRATÉGICAS	HIPÓTESIS OPTIMISTA	HIPÓTESIS TENDENCIAL	HIPÓTESIS APUESTA
Inclusión digital	EN LA TOTALIDAD DE LA POBLACIÓN	EN CRECIMIENTO	EN GRAN MAYORÍA DE LA POBLACIÓN
Leyes de uso de redes sociales	EN LA TOTALIDAD DE LAS REDES	EN CRECIMIENTO	EN LA MAYORÍA DE LA REDES
	ESCENARIO OPTIMISTA	ESCENARIO TENDENCIAL	ESCENARIO APUESTA

Fuente: Elaboración propia

Escenario 1: Optimista

En el 2030 existe una inclusión digital en la totalidad de la población y las leyes de uso de redes sociales cubrirán la totalidad de dichas redes.

Escenario 2: Tendencial

En el 2030 existe una inclusión digital en crecimiento y las leyes de uso de redes sociales en crecimiento.

Escenario 3: Apuesta

En el 2030 existe inclusión social en la gran mayoría de la población y las leyes de uso de redes sociales en la gran mayoría de dichas redes.

Villacis (2014: 16) se refiere al escenario apuesta como aquel que orienta la planificación estratégica considerando a los proyectos como elementos que operacionalizan la construcción de dicho escenario.

Godet (2007:45) menciona que un escenario es una descripción de una situación futura y la trayectoria de eventos o hipótesis que permiten pasar del presente al futuro. Lo que significa que habrá tantos escenarios cuantas trayectorias se visualicen, dando origen al espectro o abanico de futuros posibles. Sin embargo, es necesario identificar al escenario apuesta o deseado, para construirlo conjuntamente con el apoyo de los actores sociales en una acción proactiva y una planificación basada en planes, programas y proyectos. Los demás escenarios visualizados dentro del espectro, constituyen información

estratégica que sirva de guía para toma de decisiones.

Godet (1993: 130) también menciona que esta herramienta morfológica es extremadamente simple porque consiste en descomponer el sistema de estudio en sus componentes que deben ser independientes y capaces de explicar el sistema en su totalidad, entendiéndose como sistema al alcance y profundidad del mismo. Otro ejemplo de descomposición de un sistema al analizar el futuro del transporte, se podrían considerar categorías como:

- ✓ Tipo de transporte,
- ✓ Combustible utilizado,
- ✓ Modalidad,
- ✓ Cobertura,
- ✓ Distancia a recorrer,
- ✓ Capacidad,
- ✓ Tarifa.

Dentro de cada categoría se podría considerar subcategorías como: Tarifa: unificada, faja horaria, franja etaria, entre otros.

Para *Godet (2006: 126)* la matriz morfológica tiene limitaciones como por ejemplo al momento de selección de sus componentes o

subcategorías, porque se corre el riesgo de olvidar algún elemento importante para el diseño del escenario. Otra limitación es el gran número de posibles combinaciones que rápidamente sobrepasan al usuario, lo que significa que se dificulta la identificación del escenario apuesta.

Sin embargo, esta herramienta por su gran flexibilidad y facilidad de adaptación es útil para la aplicación en sistemas complejos y al ser un escenario en su esencia un sistema de este tipo, se fortalece la aplicación de esta herramienta en el diseño de escenarios.

2.6. MATRIZ IMPORTANCIA Y GOBERNABILIDAD

Esta herramienta es fundamental porque una vez identificado el escenario Apuesta que se va a construir, por medio de esta matriz, se identifican las estrategias urgentes y necesarias para la construcción de dicho escenario, y a la vez sirven para orientar los proyectos a desarrollar dentro del plan estratégico.

Mojica (2005: 275) menciona que para identificar las acciones clave útiles para construir el escenario apuesta, se utilizan dos criterios:

- Importancia que considera si las acciones son pertinentes
- Gobernabilidad que se refiere a la dependencia directa o no de la organización sobre las acciones exploradas.

Los parámetros utilizados para la calificación de importancia y gobernabilidad, difieren en el sentido que para el primer criterio se totaliza un valor y se distribuye en función de la importancia de la estrategia con mayor o menor puntaje. Para el segundo criterio los puntajes van desde Fuerte (F) con 5 puntos, Moderado (M) con 3 puntos, Débil (D) con 1 punto y Nulo (N) con 0 puntos en función del control que tenga la organización sobre dicha estrategia.

Tabla 7: Matriz Importancia – Gobernabilidad (IGO)

OBJETIVOS ESCENARIO APUESTA	ESTRATEGIAS	IMPORTANCIA	GOBERNABILIDAD
Alcanzar una Inclusión digital en la gran mayoría de la población	Realizar cursos de capacitación para uso de aplicativos digitales	10	5
	Diseñar redes digitales de total cobertura en áreas rurales y urbanas	9	3
Crear leyes de uso de redes sociales en la mayoría de dichas redes	Dialogo entre diferentes tipos de usuarios para definición de leyes	10	3
	Explorar desarrollos futuros en la tecnología de dichas redes	10	3
	TOTAL	39	

Fuente: Elaboración propia

En el ejemplo anterior se identifican los objetivos del escenario apuesta y sus estrategias para lograrlos, así, en la columna de importancia se suman 39 puntos y se distribuyen entre las estrategias en función de su importancia, mientras que en la columna de gobernabilidad se califica de acuerdo al puntaje 5, 3 y 1 en función del control o gobernabilidad que la organización tiene sobre cada estrategia.

Benavides (2016: 200) en relación a las grandes estrategias o políticas como él las denomina, menciona que su misión es establecer los cambios basados en innovaciones estructurales que permitan alcanzar el futuro deseado, es decir que sin estrategias el escenario apuesta es inalcanzable.

2.7. JUEGO DE ACTORES

A partir de los objetivos del escenario Apuesta se identifican actores a favor y en contra de dichos objetivos para poder configurar un campo de batalla entre quienes estarían apoyando la construcción del escenario y quienes se opondrían. Esta información es valiosa al momento de definir las estrategias para orientarlas dependiendo de las jugadas de los actores.

Es importante señalar que los actores sociales son quienes van a construir el futuro y que de la buena negociación con ellos se llegará o no al escenario apuesta. Hay que recordar que el futuro es incierto y tener variables en

constante movimiento a cada instante, sin el apoyo de los actores, se puede configurar un escenario no deseado o poco amigable.

Tabla 8: Lista de actores

OBJETIVOS ESCENARIO APUESTA	A FAVOR	EN CONTRA
Alcanzar una Inclusión digital en la gran mayoría de la población	CIUDADANOS Y GOBIERNO	PERSONAS DE 3ra EDAD
Crear leyes de uso de redes sociales en la mayoría de dichas redes	ORGANISMOS CONTROL SOCIAL Y GOBIERNO	CIUDADANIA, USUARIOS DE ULTIMA GENERACIÓN

Fuente: Elaboración propia

Villacis (2015: 9) se refiere en relación al actor como quien ejecuta la acción y en función del grado de poder, puede imponer o no, su voluntad. Así se forman grupos de actores a favor y grupos en contra de los objetivos del escenario apuesta.

Mojica (2005: 114) en relación a los actores sociales menciona que son grupos humanos que se concentran para defender sus intereses y que actúan en función de su poder, es decir que los actores más poderosos tienen mayor influencia y menor dependencia de los demás.

A continuación un ejemplo de la aplicación del programa MACTOR⁶⁹, que es un software diseñado por Michel Godet y sirve para identificar las jugadas de los actores frente a objetivos definidos, que por medio del ingreso de datos en la Matriz de Influencia Directa (MID) y de la Matriz Actor por Objetivo (MAO), genera diversos reportes útiles para la definición de estrategias.

⁶⁹ <http://en.lapropective.fr/methods-of-prospective/software/60-mactor.html>

Matriz de influencia Directa (MID)

Esta matriz permite identificar la influencia directa entre actores o poder que tiene uno sobre otro como se muestra a continuación:

Tabla 9: Matriz de Influencia Directa

MATRIZ DE INFLUENCIA DIRECTA (MID)	CIUDADANOS	GOBIERNO	PERSONAS 3ra EDAD	ORGANISMOS CONTROL SOCIAL	USUARIOS DE ULTIMA GENERACIÓN
CIUDADANOS	0	4	2	4	2
GOBIERNO	3	0	4	4	4
PERSONAS 3ra EDAD	2	2	0	2	2
ORGANISMOS CONTROL SOCIAL	3	1	3	0	3
USUARIOS DE ULTIMA GENERACIÓN	1	2	3	3	0

Fuente: Elaboración propia

Donde:

Fuerte influencia = 4

Moderada Influencia = 3

Débil Influencia = 2

Muy débil Influencia = 1

Nula Influencia = 0

Para Godet (1993: 107) sin el análisis de juego de actores la construcción de escenarios carece coherencia con la realidad y pertinencia con el alcance del sistema de estudio, además que es una herramienta para analizar las posiciones que toman los distintos actores involucrados.

La matriz de Actor por Objetivo (MAO)

Esta matriz permite identificar el favoritismo o No favoritismo de un actor sobre un objetivo y para ello se utiliza la siguiente escala:

Fuerte:

favoritísimo = 4

No favoritísimo = - 4

Moderado:

favoritismo = 3

No favoritismo = -3

Débil:

favoritismo = 2

No favoritismo = - 2

Muy débil:

favoritismo = 1

No favoritismo = - 1

Tabla 10: Matriz Actor Objetivo

MATRIZ DE ACTOR X OBJETIVO (MAO)	Alcanzar una Inclusión digital en la gran mayoría de la población	Crear leyes de uso de redes sociales en la mayoría de dichas redes
CIUDADANOS	4	-4
PERSONAS 3ra EDAD	4	-1
ORGANISMOS CONTROL SOCIAL	3	4
USUARIOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN	4	-4

Fuente: Elaboración propia

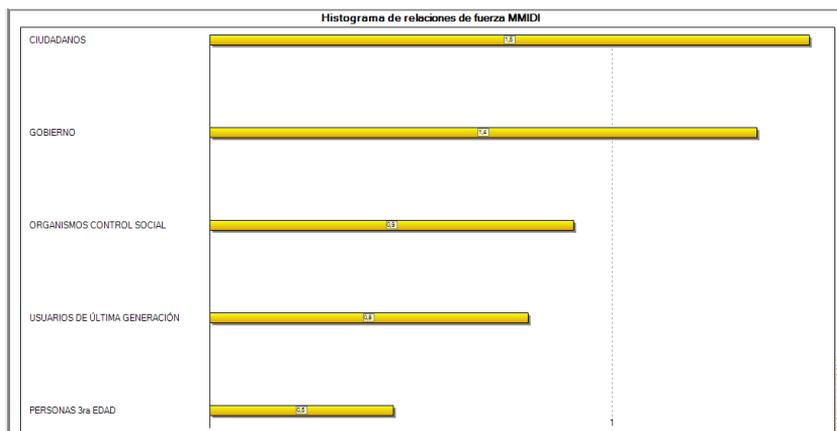
Godet (2007: 72) menciona que el programa MACTOR utilizado para identificar las jugadas de los actores no requiere más que de dos matrices de entrada como la de actor por actor y la actor por objetivo y al dar origen una serie de reportes, muchas veces se olvidan la calidad de los resultados y su pertinencia, es decir, que el programa por sí solo no tiene ningún valor si los valores ingresados no son analizados adecuadamente.

A partir del ingreso de datos en las dos matrices mencionadas arriba en el software MACTOR, se procede a visualizar los siguientes reportes:

PODER DE LOS ACTORES

Villacis (2015:19) señala que este gráfico es un primer reporte generado por el software MACTOR.

Gráfico 1. Histograma del poder de los actores



Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

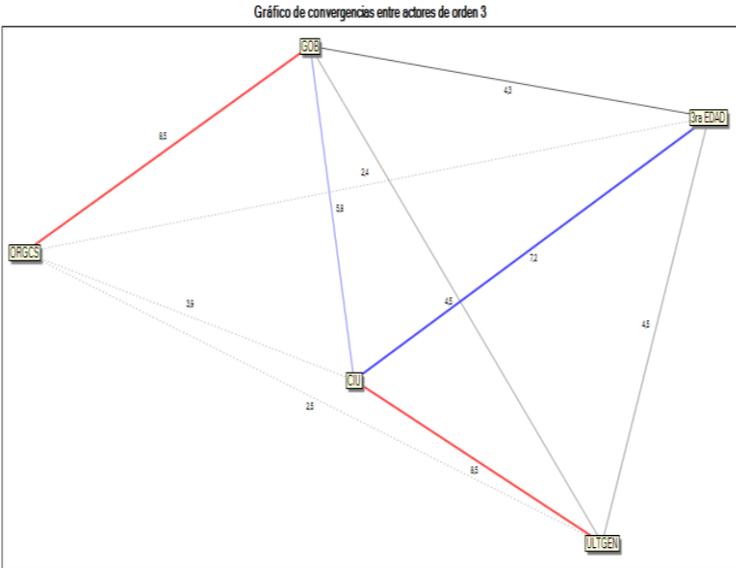
Demuestra por medio de las barras de histograma los actores más poderosos o influyentes por ser aquellos que dependen poco de los demás actores y a la vez

tienen mucho impacto sobre ellos, en el gráfico de arriba en orden de poder están primero los ciudadanos, seguidos por gobierno, organismos de control, usuarios de última generación y personas de 3ra edad.

CONVERGENCIA DE ACTORES

En este gráfico se visualiza la convergencia o alianzas entre actores, es decir cómo se agrupan los actores tras un objetivo.

Gráfico 2. Red de convergencia de actores



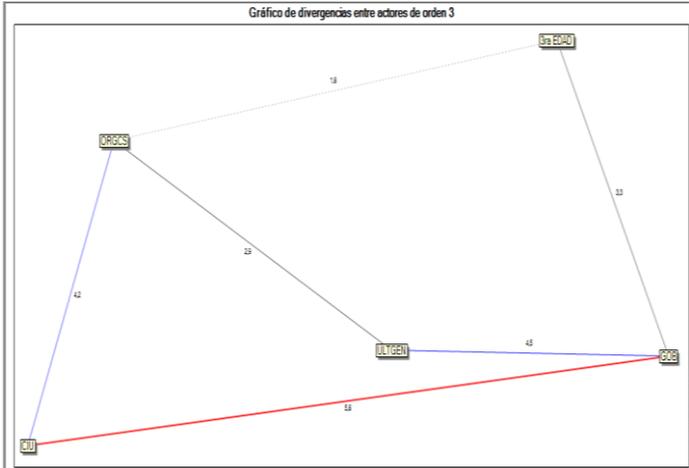
Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

Los actores de más fuerte convergencia (línea roja) son ciudadanos con usuarios de última generación y gobierno con organismos de control, seguidos (línea azul) por ciudadanos con personas de 3ra edad.

DIVERGENCIA DE ACTORES

Este gráfico presenta los actores en conflicto o divergencia, es decir quienes se oponen a un objetivo porque existe desacuerdo de intereses.

Gráfico 3. Red de divergencia de actores



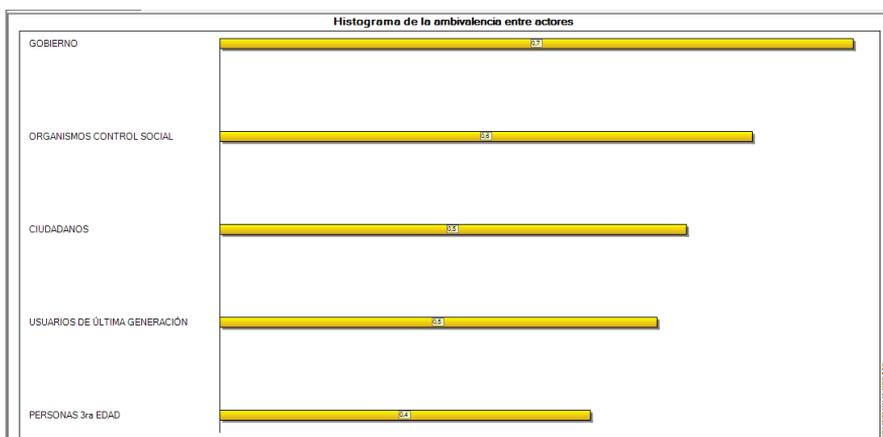
Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

Los actores de mayor divergencia (línea roja) son gobierno con ciudadanos, seguido por ciudadanos (línea azul) con organismos de control y Gobierno como usuarios de última generación.

AMBIVALENCIA DE ACTORES

Villacis (2015: 22) se refiere a este término cuando un actor estaría a favor o en contra de un objetivo al mismo tiempo, pero dependiendo de sus propios intereses.

Gráfico 4. Ambivalencia de actores



Fuente: Elaboración propia usando MACTOR

Entre los actores de alta ambivalencia es decir de mayor riesgo por no saber su posición real frente a un objetivo están: gobierno y organismos de control social, seguidos por los ciudadanos, usuarios de última generación y persona de 3ra edad.

3. CONCLUSIONES

- Las herramientas utilizadas en el proceso metodológico del presente capítulo son seleccionadas en base a la efectividad y facilidad para obtener resultados útiles para diseñar escenarios de calidad en términos de coherencia, pertinencia y verosimilitud.
- Al empezar con el análisis del ambiente, el PESTAL explora el macro ambiente y el Árbol de Giget el microambiente, se obtiene una visión completa de los diferentes aspectos del tema en estudio, y por medio del FODA prospectivo en pasado, presente y futuro, se facilita la identificación de factores de cambio o ruptura que son útiles para definir la lista de variables integrantes del sistema.
- De las diferentes herramientas para seleccionar las variables estratégicas, se aplica el Ábaco de Régnier por su practicidad para obtener la opinión de los expertos y al utilizar colores, se puede apreciar en un solo vistazo la tendencia sobre si la variable se convertirá en estratégica o no, a la vez que visualizar quien apoya y quien no esa decisión.

- Para diseñar escenarios se utiliza la matriz morfológica por su flexibilidad de usar diferente número de variables y dentro de cada variable distintas hipótesis es decir que se arma un sistema complejo que se reconfigura de la forma más coherente y lógica según a la opinión de los expertos. Cabe señalar que los expertos de cada categoría que forma el estudio son quienes trabajando en equipo aplican las diferentes herramientas prospectivas. Se recomienda esta herramienta por la versatilidad de generar diferentes configuraciones no solo que dos dimensiones (X e Y), sino hasta en forma tridimensional (X, Y, Z) por lo que cubre mayor cantidad de posibles soluciones, de ahí el nombre de caja de Zwicky su creador.
- La matriz Importancia Gobernabilidad (IGO) sirve para identificar cuáles son las estrategias urgentes y cuáles las necesarias, en función de su importancia y gobernabilidad. Así, las urgentes tiene alta importancia y alta gobernabilidad, mientras que las necesarias tienen alta importancia y poca gobernabilidad, por lo que con dicha información se puede priorizar el presupuesto de una forma más efectiva.

- El juego de actores sirve para identificar las posibles alianzas y conflictos entre actores frente a la construcción del escenario apuesta. Así como determinar cuál actor es el más poderoso y cual el actor más peligroso en términos de ambivalencia.

4. BIBLIOGRAFIA

Balbi, Eduardo (2016). “América Latina y la prospectiva: un divorcio operativo”. En El futuro a debate. México Limusa SA.

Guillermina, Baena (2016). Pensamiento anticipatorio: el futuro se construye primero en la mente. En El futuro a debate. México Limusa SA.

Benavides, Luis (2016). “La prospectiva como educación humanizadora”. En El futuro a debate. México Limusa SA.

Cervera, Manuel (2008). FODA un enfoque prospectivo. México. Seminario de estudios prospectivos. Centro de estudios políticos – UNAM.

Godet, Michel. (1993). De la anticipación a la acción. España. MARCOMBO, SA

- Godet, Michel. (2006). *Creating futures*. Francia. Economica Ltd
- Godet, Michel. (2007). *Prospectiva estratégica: problemas y métodos*. España. Prospektiker.
- Jimenez, Edgar. (2016). “La prospectiva y la gestión gubernamental en América Latina”. En *El futuro a debate*. México Limusa SA.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (2012) Folleto informativo: Transformación de la matriz productiva. Ecuador. SENPLADES
- Vicepresidencia de la República (2015). *Estrategia nacional para el cambio de la matriz productiva*. Vicepresidencia.
- Villacis, David (2014). “La planificación estratégica como herramienta de apoyo para determinar capacidades militares”. *Revista Política y Estrategia- ANEPE*, n.º124: 13-36
- Villacis David. (2015). *Análisis estratégico de actores. Cuadernos de pensamiento prospectivo iberoamericano*. Mexico. UNAM, pags: 7 a 27
- Villacis, David (2017). *Los problemas de la gestión estratégica en organizaciones complejas*. *Revista IAPEM*, n.º 97. 47-68.

Varios autores aplicando en diferentes sectores la prospectiva, también conocida como planificación por escenarios, comprenden los 6 capítulos de la presente obra. Aspectos como: diferencias entre Forecasting y Prospectiva, escuelas de futuro americana y francesa, futuro probable y posible, reducción de la pobreza, ciclo de vida, empleo estable, la interconexión global, el acceso universal a la electricidad, el aumento de la productividad, la adaptabilidad de las estrategias a los distintos escenarios cambiantes, Escenario Apuesta 2030 del cambio de la matriz productiva del Ecuador, la sociedad del conocimiento del siglo XXI, la cuarta revolución industrial, internet de las cosas, agro 3.0, industria 4.0, la digitalización, las plataformas de economía colaborativa, herramientas prospectivas como el Análisis PESTAL, Árbol de Giget, FODA prospectivo, Ábaco de Régnier, Matriz morfológica, entre otras; brindan al lector una buena aproximación a la prospectiva como el estudio del futuro y su aplicación en escenarios.

ISBN: 978-9942-8633-2-4



9 789942 863324