

Revista de Ciencias Sociales

Definición de escenarios futuros sobre la capacidad de innovación en Panamá: Estudio prospectivo

Fossatti Carrillo, Anibal*
Batista, Delva**

Resumen

La capacidad de innovación impulsa la productividad, que es parte de los países con economías de innovación. Panamá muestra un descenso en el índice global de competitividad, según el Foro Económico Mundial, bajando 26 puntos en el Ranking entre 2013-2019; pasando de la posición (40) en el 2013 a la (66) en el 2019 y se aleja de ser una economía de innovación. El objetivo del estudio es generar escenarios futuros para la capacidad de innovación en Panamá al 2035. La metodología consiste en estudiar las diez variables de la capacidad de innovación agrupadas en cuatro pilares definidos por el Foro Económico Mundial 2019, utilizando el método Delphi y los ejes de Schwartz (1991) como herramientas de la prospectiva. El diseño de la investigación es de evaluación cualitativa y se aplicaba a 17 expertos mediante la plataforma survey monkey donde se obtuvieron más de 500 postulados y argumentaciones, de los cuales fueron seleccionados 60 postulados producto de un análisis de frecuencias. Mediante la segunda ronda Delphi 2 y siguiendo un análisis morfológico de las variables como resultado del estudio prospectivo se configuran once escenarios, tres escenarios apuesta, cinco alternos y tres catastróficos para la capacidad de innovación en Panamá.

Palabras clave: Escenarios; economía; postulados; innovación; Foro Económico Mundial.

* Magister en Economía para la Formulación Evaluación y Administración de Proyectos. Profesor del Centro de Innovación y Transferencia Tecnológica en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Ciudad de Panamá, Panamá. E-mail: anibal.fossatti@utp.ac.pa ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4284-3500>

** Doctora en Ingeniería Industrial. Magister en Sistemas de Información. Profesora Titular de la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Ciudad de Panamá, Panamá. E-mail: delva.batista@utp.ac.pa ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2715-5187>

Recibido: 2022-06-07 · **Aceptado:** 2022-08-27

Definition of future scenarios on the capacity for innovation in Panama: Prospective study

Abstract

Innovation capacity drives productivity, which is part of countries with innovation economies. Panama shows a decline in the global competitiveness index, according to the World Economic Forum, dropping 26 points in the Ranking between 2013-2019; going from position (40) in 2013 to (66) in 2019 and moving away from being an innovation economy. The objective of the study is to generate future scenarios for innovation capacity in Panama to 2035. The methodology consists of studying the ten variables of innovation capacity grouped into four pillars defined by the World Economic Forum 2019, using the Delphi method and Schwartz's (1991) axes as foresight tools. The research design is of qualitative evaluation and was applied to 17 experts through the survey monkey platform where more than 500 postulates and arguments were obtained, from which 60 postulates were selected as a result of a frequency analysis. By means of the second Delphi 2 round and following a morphological analysis of the variables as a result of the prospective study, eleven scenarios were configured, three bet scenarios, five alternate scenarios and three catastrophic scenarios for innovation capacity in Panama.

Keywords: Scenarios; economy; postulates; innovation; World Economic Forum.

Introducción

En Panamá, existen planes de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para cada 5 años según la normativa, que incluyen la misma orientación y programas de las últimas décadas, producto que la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT Panamá, 2019), ha venido desarrollando desde su creación en 1997, que además de estar limitada en recursos con menos del 0,1% del PIB, limita el desarrollo integral del país, sin impulsar la colaboración con la triada Universidad – Empresa - Estado, donde comparten iniciativas y focalizan su aplicación en el contexto, como lo manifiestan Fossatti y Batista (2017).

Diversos autores sustentan que el crecimiento y la competitividad de las empresas y de la economía en su conjunto van a depender en gran medida de la construcción de capacidades de innovación y de aprendizaje (Romer, 1990; Porter, 1990; Solow, 1998; Méndez, 2003; Scheel, 2012; Romero et al., 2020; Martínez y Padilla, 2020; Carvache-Franco et al., 2022).

El objeto de estudio prospectivo es establecer los diferentes escenarios futuribles en los que podría verse la capacidad de innovación en el año 2035, a partir del modelo de escenarios o los ejes de Schwartz (1996). Utilizando el método Delphi en las variables definidas para la capacidad de innovación en Panamá, por el Foro Económico Mundial, y buscando consenso de postulados entre expertos que puedan colocarse en práctica para mejorar la capacidad de innovación en Panamá.

1. Fundamentación teórica

1.1. Panamá: Algunas consideraciones sobre capacidad de innovación

La literatura sobre las capacidades de innovación en América Latina, evidencia que ésta establece sus bases teóricas en postulados internacionales. Los resultados indican que ninguno de los países de América Latina se encuentra en las 30 primeras posiciones de

capacidad de innovación; mientras todos los países con economías de innovación están dentro de las primeras 20 posiciones en Capacidad de Innovación.

1.2. Relación entre Capacidad de Innovación e Índice de Innovación en América Latina 2019

Según el Índice Global de Competitividad del 2018 (Schwab, 2018), la innovación es especialmente crítica como motor del crecimiento de la productividad y la creación de valor en la cuarta revolución industrial, la cual se encuentra en el centro de la agenda de crecimiento de la mayoría de las economías avanzadas y de un número creciente de economías emergentes. Sin embargo, los gobiernos luchan por comprender qué hace que un país sea innovador.

El Informe del estudio Foresith El Rol de la Ciencia Tecnología e Innovación (SENACYT Panamá, 2019), aporta un escenario 2040 (cambio estructural con igualdad), y un escenario alterno (creyendo en nuestra ciencia), que se sustentan en los ejes económico, social, ambiental, institucional y tecnológico.

Así, los países que pueden generar una mayor acumulación de conocimiento y que ofrecen mejores oportunidades de colaboración o interdisciplinariedad tienden a tener más capacidad para generar ideas innovadoras y nuevos modelos de negocio, que son ampliamente considerados como motores del crecimiento económico.

Por lo tanto, se muestra una relación estrecha entre la capacidad de innovación de un territorio y su dinamismo empresarial, en la medida que éste depende de los recursos que se encuentren al alcance de los agentes que componen el SRI (Agarwal 1998; Callejón y Segarra, 1998).

Las capacidades tecnológicas y tecnológicas de innovación, se consideran un conjunto de activos y recursos que la empresa utiliza para establecer estrategias

de innovación (Guan y Ma, 2003; Yam et al., 2004). Para el Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) a nivel del ecosistema de Innovación, se despliega desde el pilar de capacidad de innovación (que se ha mantenido estable los últimos años) en tres componentes fundamentales: 1) Interacción y diversidad; 2) Investigación y Desarrollo; y, 3) Comercialización. En ese sentido, Panamá se encuentra en las posiciones 75/141, 90/141, y 46/142, respectivamente (Schwab, 2019).

Las economías competitivas en lo que a innovación se refieren, han definido su hoja de ruta en las diversas áreas de estos componentes. La capacidad de innovación de un país debe estar regida por una visión prospectiva desde los postulados de expertos que conocen el contexto y a la realidad de las potencialidades, lo cual servirá de guía en la construcción de esas políticas y/o estrategias que se deben definir para impulsar el desarrollo de capacidades de innovación de un país.

1.3. Escenarios futuros (futuribles)

Prospectiva es el estudio técnico, científico, económico y social de la sociedad futura y la previsión de los medios necesarios para que tales condiciones se anticipen (Godet et al., 2000). Al respecto, Hannabuss (2001) afirma que: “Los escenarios son historias plausibles sobre futuros alternativos. Tienen que ser plausible porque los gerentes solamente querrán desarrollar y utilizarlos si son realistas” (p.168).

Por su parte, Astigarraga (2004) menciona que: “El método de escenarios pretende construir representaciones de los futuros posibles, así como los caminos que conducen a ellos” (p.54). asimismo, Johnston, Gilmore y Carson (2008) elaboran una conclusión de la planificación de escenarios afirmando que: “La esencia de la planificación de escenarios es que permite un firme para evaluar los efectos de los cambios en múltiples variables en su entorno exterior” (p.1174). En ese sentido, se puede indicar que los escenarios son las visiones resumidas de los postulados

de los expertos; es decir, es lo que se espera llegar a ser en el futuro.

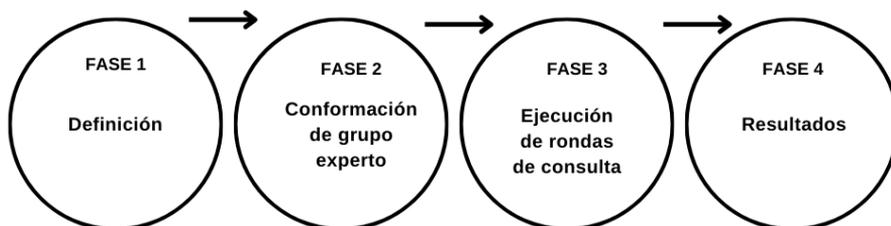
2. Metodología

La metodología de la presente investigación consiste en estudiar las diez variables de la capacidad de innovación agrupadas en cuatro pilares definidos por el Foro Económico Mundial 2019, utilizando el método Delphi y los ejes de Schwartz (1996), como herramientas de la prospectiva. El diseño de la investigación es de evaluación cualitativa y se aplicó a 17 expertos mediante la plataforma *Survey Monkey* donde se obtuvieron más de 500 postulados y argumentaciones, de los cuales fueron seleccionados 60 postulados producto de un análisis de frecuencias.

2.1. Método Delphi

El Delphi, tiene como objetivo que un grupo de expertos presenten todas las opciones posibles ante un problema y pruebas que sustenten los argumentos, en lugar de tener un grupo que tome una decisión. El diseño de la investigación es de evaluación cualitativa, pero utilizando la técnica Delphi, que se define como el método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo en cuanto permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo (Linstone y Turoff, 2002; Landeta, Barrutia y Lertxundi, 2011; Cruz y Rúa, 2018).

Para Varela-Ruiz, Díaz-Bravo y García-Durán (2012), el método Delphi se clasifica como uno de los métodos generales de prospectiva, que busca acercarse al consenso de un grupo de expertos con base en el análisis y la reflexión de un problema definido. En ese sentido, se definen cuatro fases: Definición, conformación de grupos, ejecución de rondas de consultas y resultados (ver Figura 1).



Fuente: Reguant-Álvarez y Torrado-Fonseca (2016).

Figura 1: Metodología Delphi (Fases)

a. Fase 1: Definición de las variables

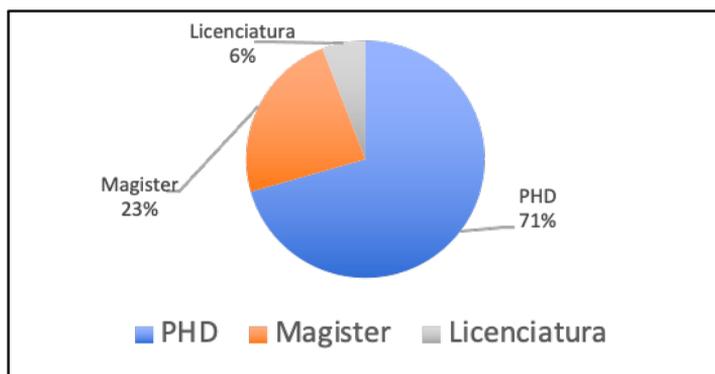
Vienen dadas por el Foro Económico Mundial (FEM) quien define diez variables, tales como: V1. Diversidad de fuerza laboral; V2. Estado de desarrollo de clústeres; V3. Inventiones internacionales por millón de habitantes; V4. Colaboración “multistackholder”; V5. Publicaciones científicas; V6. Aplicaciones patentadas; V7. Gasto en I+D; V8. Prominencia de las instituciones de investigación; V9. Satisfacción del comprador; y, V10. Cantidad

de marcas por millón de habitantes.

b. Fase 2: Grupo de expertos, la conformación del panel de expertos

1. Formación profesional

En cuanto a la formación profesional del panel de expertos, los resultados indican que el 71% mantenía grado doctoral, el 23% magister, y 6% licenciatura. Los hallazgos alcanzados se muestran en el Gráfico I.



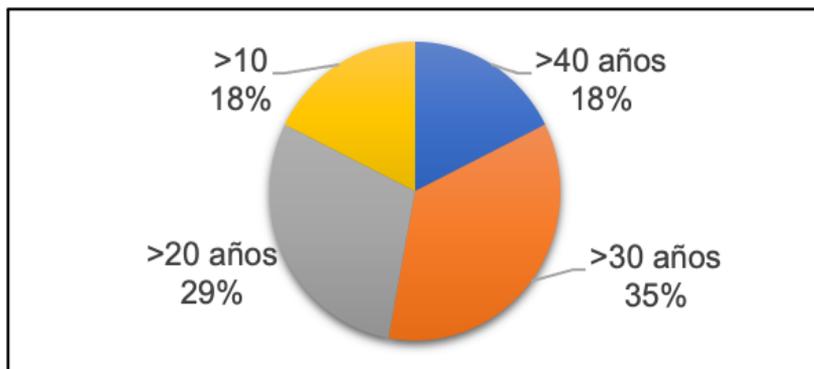
Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico I: Nivel Profesional del Panel Expertos

2. Años de experiencia

Como se puede observar, no se seleccionará ningún profesional con menos de 10 años de experiencia, lo que brinda una

confiabilidad de expertos debido a su ejercicio profesional; tal como se muestra en el Gráfico II, el 35% presenta 30 años de experiencia; el 29% 20 años; un 18% 40 años y otro 18% 10 años.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico II: Experiencia del panel de expertos

3. Nivel de liderazgo público, privado o transferencia de conocimiento

El grupo investigador ponderó si es un profesional activo con nivel de liderazgo público y ejerció o está en ejercicio de cargos públicos o privados en temas vinculados a la investigación e innovación en donde se denote.

Todos los expertos cumplieron este criterio. En el Cuadro 1, se puede observar el listado de expertos y cargo actual al momento de la encuesta, la experiencia promedio fue de 28 años. El porcentaje de cumplimiento promedio de la evaluación del perfil fue de 91,76% sobre la base de los criterios establecidos.

Cuadro 1
Panel de experto Delphi

Experto	Cargo actual
1. Alexis Tejedor de León PhD	Vicerrector de Investigación de Postgrado y Extensión, Universidad Tecnológica de Panamá.
2. Dr. Julio Escobar	Asesor y Ex Secretario General, SENACYT.
3. Magister Gregorio Urriola Candanedo	Asesor Rectoría, Universidad Especializada de las Américas.
4. Dr. Humberto Álvarez	Profesor Titular, Facultad Ingeniería Industrial.
5. Dr. Carlos Aguirre Bastos	Asesor, Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.
6. Oriana Batista Posdoctorado	Profesora Titular, Coordinadora Investigación, Universidad Autónoma de Chiriquí.
7. Magister. José Chen Barria	Ex contralor general de la república de Panamá.
8. Dra. Yessica Sáez	Coordinadora de Investigación, Centro Regional Azuero – UTP.
9. Dra. Iveth Moreno	Profesora Titular, Directora Electa, Centro Regional Chiriquí.
10. Rolando A. Gittens PhD	Investigador INDICASAT.
11. Lcdo. Felipe Ariel Rodríguez	Empresario, Asesor del Bicentenario.
12. Dra. Marisa de Talavera	Directora del Programa de Ciencia y Tecnología, Organización del Convenio Andrés Bello.

Cont... Cuadro 1

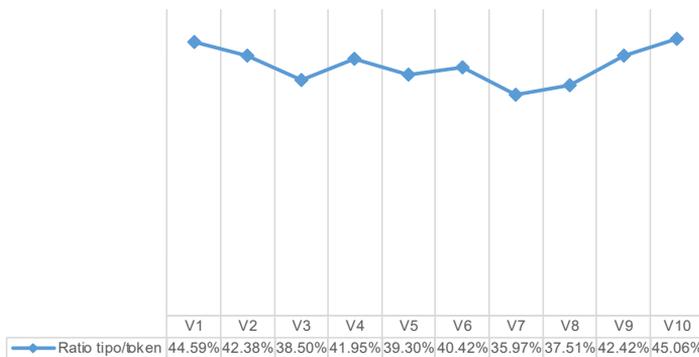
13. Dr. Wedleys Tejedor	Director Encargado, CEPIA-Universidad Tecnológica de Panamá.
14. Dr. Abby S. Guerra M.	Investigador-Empresa CALESA.
15. Lcdo. Samuel Moreno	Director General, INEC-Contraloría General de la República.
16. Dra. Sidia Moreno	Investigadora CINEMI-UTP.
17. Anónimo	Magister, Experto en Propiedad Intelectual, Universidad de Alicante.

Fuente: Elaboración propia, 2022.

c. Fase 3: Ejecución de ronda de consultas

En la primera Ronda se analizó en las respuestas de las diez variables, la Diversidad o variación léxica: Ratio tipo/token => Relación entre el número de *tokens* (es decir, el número total de palabras de un texto), y el de tipo (es

decir, el número de palabras diferentes de dicho texto). Se puede observar la diversidad de palabras en los postulados de cada variable donde la V10 (Cantidad de marcas por millón de habitantes) alcanzó 45,06% de palabras diversas del total; y la V7 (Gasto en I+D) obtuvo 35,97% de diversidad de palabras (ver Gráfico III).



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico III: Relación entre el número de token

La primera Ronda pregunta sobre las frecuencias (Fr) de las características de la economía de Panamá basada en innovación, se obtiene que el 35,3% de los encuestados consideran que la característica de economía es la I+D, la comercialización serán pilares

considerados fundamentales en una economía de innovación en Panamá al 2035; el 23,5% el valor del conocimiento; el 17,6% la interacción y la diversidad multisectorial; el 11,8% la innovación social junto a la tecnología de información y comunicación (ver Cuadro 2).

Cuadro 2
Características economía en Panamá basada en innovación - 2035

Característica	F	%
La I+D y la comercialización	6	35,3
El valor del conocimiento	4	23,5
La innovación social	2	11,8
La interacción y la diversidad multisectorial trabajo conjunto	3	17,6
Adopción de Tecnología de Información y comunicación y el uso de tecnologías	2	11,8
Total	17	100,0

Fuente: Elaboración propia, 2022.

d. Fase 4: Resultados: Definición de escenario o futuribles que miden la capacidad de innovación en Panamá según el FEM (WEF por sus siglas en inglés) 2019

Para este análisis, se tomaron de la Q4 a la Q13, que son las variables que analiza el WEF en la capacidad de innovación y donde se priorizó los 4 postulados denominados P1, P2, P3 y P4; los cuales se definieron en la primera ronda y mostraron mayor Fr. Las variables en estudio son las evaluadas por el WEF en el 2019 en tres áreas donde se agrupan las variables:

1. Primer futurible sobre la Interacción y Diversidad Laboral: V1. Diversidad de fuerza laboral (Q4); V2. Estado de desarrollo de clústeres (Q5); V3. Inventiones internacionales por millón de habitantes (Q6); V4. Colaboración “multistackholder” (Q7).

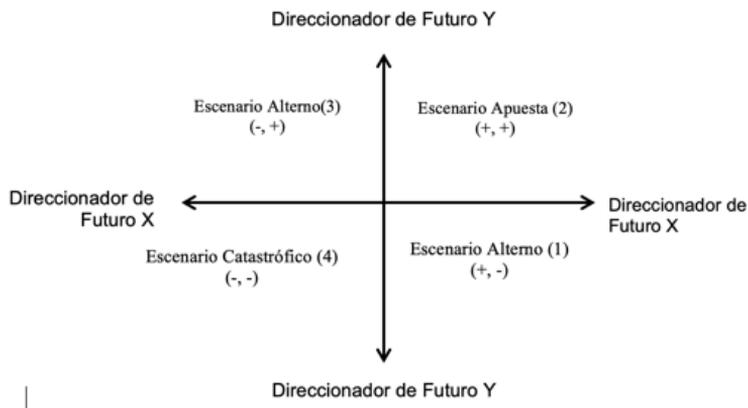
2. Segundo futurible para la Investigación y Desarrollo: V5. Publicaciones científicas (Q8); V6. Aplicaciones patentadas

(Q9); V7. Gasto en I+D (Q10); V8. Prominencia de las instituciones de investigación (Q11).

3. Tercer futurible para la Comercialización: V9. Satisfacción del comprador (Q12); V10. Cantidad de marcas por millón de habitantes (Q13).

Los ejes de Schwartz (1996), permiten construir escenarios objetivos identificando un foco, las fuerzas llave y tendencias del entorno, de esta manera se logran elaborar escenarios útiles para definir esquemas de decisión posibles y de contingencia. La metodología “escenarios”, conduce a la elección de un “escenario apuesta”, que será el camino para recorrer desde el presente.

La categoría más relevante es ubicada en el eje X del plano cartesiano y la segunda en el eje Y, cada cuadrante del plano cartesiano es considerado como los posibles escenarios futuros de la siguiente forma: 1- Escenario apuesta; 2- escenarios alternos (escenario probable y tendencial); y, 3- escenario catastrófico, tal como se muestra en la Figura II.



Fuente: Schwartz (1996).

Figura II: Modelo de escenarios de Peter Schwartz

3. Análisis morfológico de las variables

Este análisis consiste en seleccionar 3 postulados por cada variable utilizando la moda como parte del análisis estadístico en que cada variable contiene 4 postulados P1-P4 evaluados. Además, para cada grupo de variables se deben indicar los direccionadores

de futuro en X y Y. Siendo la X de mayor importancia para el futuro y en el eje Y el segundo de mayor importancia de acuerdo con los expertos. Para definir los direccionadores de futuro, el grupo ha reflejado sus coincidencias y aportaciones en 5 características que el grupo ha mencionado y su % de ocurrencia probable (ver Cuadro 3).

Cuadro 3
Direccionadores de futuro para los Futuribles

Ejes	Futuribles sobre la Interacción y Diversidad Laboral 2035	Direccionador de Futuro
X	V1. diversidad de fuerza laboral	Diversidad multisectorial
Y	V2. estado de desarrollo de clústeres	Avanzada adopción de las TIC
Y	V3. inversiones internacionales por millón de habitantes	Avanzada adopción de las TIC
X	V4. colaboración "multistackholder"	Diversidad multisectorial
Futuribles para la Investigación y Desarrollo 2035		
Y	V5. publicaciones científicas	Valor del conocimiento
Y	V6. aplicaciones patentadas	Valor del conocimiento
X	V7. gasto en I+D	Capacidad de innovación

Cont... Cuadro 3

X	V8. prominencia de las instituciones de investigación	Capacidad de innovación
Futuribles para la Comercialización 2035		
X	V9. satisfacción del comprador	Explotación comercial
Y	V10. cantidad de marcas por millón de habitantes	Gestión de Propiedad Intelectual global
N.	Características de los Direccionadores de Futuro	% Ocurrencia Probable 2035
P1	La I+D y la Comercialización serán los dos pilares considerados fundamentales en una Economía de Innovación en Panamá al 2035.	68,75
P2	El valor del Conocimientos se va a acrecentar para transformar productos y servicios	88,24
P3	En una Economía de Innovación, la innovación social debe ser pilar ya que lleva al peligro de incrementar la inequidad de los ingresos y aumentar la inequidad territorial.	82,35
P4	La interacción, la diversidad multisectorial y el trabajo conjunto serán fundamentales en el 2035.	88,24
P5	La adopción y uso de Tecnología de Información y Comunicación es prioridad.	94,12

Fuente: Elaboración propia, 2022.

3.1. Construcción de escenario para Interacción y Diversidad Laboral 2035

En la Tabla 1, se puede observar los 12 postulados que mantienen mayor moda ya sea

en X o Y, y su respectiva probabilidad desde nada probable (1), poco probable (2), bastante probable (3), y muy probable (4).

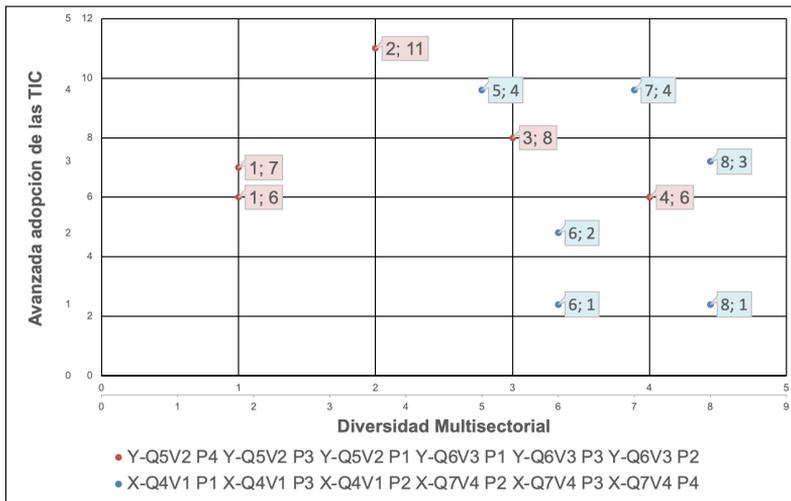
Tabla 1
Moda y probabilidad Interacción y Diversidad Laboral

Eje X	Moda	Probabilidad	Eje Y	Moda	Probabilidad
X-Q4V1 P1	6	1	Y-Q5V2 P4	7	1
X-Q4V1 P3	6	2	Y-Q5V2 P3	11	2
X-Q4V1 P2	5	4	Y-Q5V2 P1	6	4
X-Q7V4 P2	8	1	Y-Q6V3 P1	6	1
X-Q7V4 P3	8	3	Y-Q6V3 P3	8	3
X-Q7V4 P4	7	4	Y-Q6V3 P2	6	4

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el Gráfico IV, se puede observar la ubicación de los postulados de acuerdo con la probabilidad y moda tanto para las variables X, como las variables Y, para Interacción y Diversidad Laboral 2035. En este futurible, se analizaron 4 variables de acuerdo a las respuestas de los encuestados para V1 y V4 el eje de la X; y la V2 y V3 el eje de las Y. Se observa la moda y la probabilidad para

cada variable indicando si está en eje X y qué postulado acción o política es identificada entre P1 a P4. Por ejemplo, Y-Q5V2 P3 es el Postulado 3 de la Variable 2 que esta en Y que tiene la moda (2,11), estará en el escenario alternativo; y el X-Q7V4 P4 es el Postulado 4 de la Variable 4 del eje X con moda 7 y probabilidad 4, estará en el escenario apuesta.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico IV: Direccionadores utilizando Moda y probabilidad

En el Cuadro 4, se muestra el análisis morfológico que describe cada postulado en Nada Probable, H1; Probable, H2; y, Muy Probable, H3, quedando los Postulados descriptos para cada direccionador de futuro. Es importante indicar que el H2 probable se seleccionó entre el postulado que tenga mayor moda, entre poco probable y bastante

probable. En este análisis se clasifican las variables de acuerdo con la Moda para cada variable, debido a que es la variable estadística que más se repite, siendo nada probable para el escenario catastrófico, probable para el o los escenarios alternativos, y muy probable para el escenario apuesta.

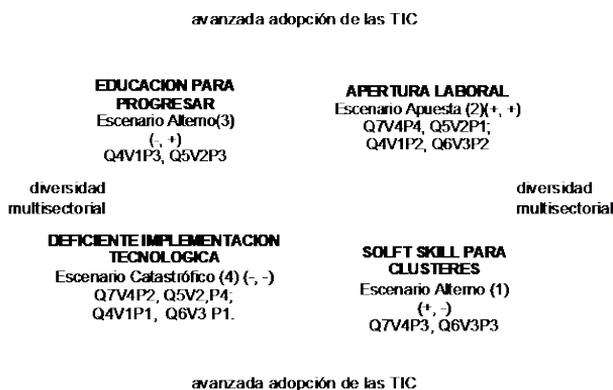
Cuadro 4
Análisis morfológico de las variables Interacción y Diversidad Laboral

Direccionalador de Futuro	Eje	Variables Estratégicas	Nada Probable H1	H2 Probable	H3 Muy Probable
Diversidad multisectorial	X	V1. Diversidad de fuerza laboral	La diversidad laboral va más allá de etnias y géneros, cada individuo posee características que enriquecen la producción local en centros de investigación y desarrollo. Q4 V1P1 moda-6	La brecha de calidad educativa, entre sector público y privado, sesgará la fuerza laboral hacia quienes pueden pagar buena educación; la diversidad étnica lo reflejará. Q4V1P3-moda-6	Se vislumbra mayor diversidad de la fuerza laboral, con un incremento al 2035 y la dinámica demográfica también aumentará el peso de algunos grupos, como los indígenas, LBT, robot y otros. Q4V1P2moda-5
Avanzada adopción de las TIC	Y	V2. Estado de desarrollo de clústeres	La implementación de tecnologías críticas y prioridades que puedan transformar los sectores relevantes de la economía del país y sus regiones. Frecuencia (2) Q5.V2P4 moda 7	Gobierno como mercado innovador-incubador para aprender a innovar como clústeres. Frecuencia (3) Q5 V2P3 moda 11	Establecer regulaciones que faciliten y promuevan la cultura e incentivos para el establecimiento de clústeres científicos y tecnológico. Frecuencia (8) Q5 V2P1 moda 6
Avanzada adopción de las TIC	Y	V3. Inveniones internacionales por millón de habitantes	Programas de Capacitación y Educación formal, incluyendo la innovación y propiedad intelectual (patentes) en los curriculums académicos. Frecuencia (10).Q6V3P1 moda 6	Crear una Ley de Innovación con incentivos y procurar generar formas de contratos (spin-off, Star-Up, titularidad compartida, uso de fondos públicos o privados) para hacer más dinámico el circuito. Frecuencia (8). Q6V3P3 Moda 8	Creación de Centros de Innovación Tecnológica Regionales asociados a empresas; que permitan esa integración, confianza y efectiva transferencia tecnológica en todo el país y sobre todo fuera del área metropolitana. Frecuencia (8) Q6V3P2 moda 6
Diversidad multisectorial	X	V4. Colaboración "multistackholder"	Políticas de impuestos sobre determinados productos que causan daño al medio ambiente, demostrando que se invierte en estímulo para la investigación. Frecuencia (3) Q7V4P2 moda 8	Crear grupos de trabajos que fomenten y promuevan ese vínculo Universidad-Empresa-Estado, sin banderas políticas ni profesionales donde todos puedan participar. Frecuencia (6) Q7.V4P3 moda 8	Crear redes o grupos de innovación colaborativos e internacionales en todas las áreas. Frecuencia (3) Q7.V4P4 moda 7

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la Figura III, para una mayor claridad previo a describir los futuribles, se definen los diversos escenarios: Apertura Laboral, como escenario apuesta; educación para progresar

y *Soft Skill* para clústeres, como escenarios alternos; y deficiente implementación tecnológica, como escenario catastrófico, según los ejes de Schwartz (1996).



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura III: Eje de Peter Schwartz para escenarios futuribles de Interacción y Diversidad Laboral 2035

a. Construcción de Futurible Escenario Alterno: *Soft Skill* para Clústeres

Para el 2035 se ha logrado un desarrollo de grupos de trabajos utilizando con una avanzada adopción de Tecnología de Información y Comunicación (TIC), que fomenten y promuevan el vínculo Universidad-Empresa-Estado, sin condiciones políticas, con mayor concurso a cargos laborales gubernamentales para integrar al país la mayor diversidad de profesionales, donde todos puedan participar; integrando entre equipos las capacidades blandas o *soft skill*, para la cual el Gobierno ha constituido como parte de un puente en un mercado innovador-incubador con la finalidad de aprender a innovar como clústeres.

b. Construcción de Futurible Escenario Apuesta: Apertura Laboral

En enero del 2035 han pasado varios

periodos de gobierno, que en colaboración con la empresa privada han promovido elaborar un plan de formación de científicos y profesionales a nivel doctoral, para lo cual se crearon redes o grupos de innovación colaborativos nacionales e internacionales, en todas las áreas económicas de desarrollo, esto conlleva a crear nuevas regulaciones para facilitar y promover la cultura e incentivos para el establecimiento de clústeres científicos, así como tecnológicos, en todo el país. Se vislumbra, mayor diversidad de la fuerza laboral, donde Panamá ha formado profesionales y científicos, incrementándose su número al 2035.

La dinámica demográfica también aumentará el peso de algunos grupos, como los indígenas, LBT, *robots* y otros, que se han integrado a la fuerza laboral. Con el plan nacional de creación de Centros de Innovación Tecnológica Regionales o territoriales asociados a empresas se logrará esa integración, confianza y efectiva transferencia tecnológica, en todo el país, y sobre todo fuera del área metropolitana, lo que brindará oportunidades y equidad de género en lo laboral.

c. Construcción de Futurible Escenario Alterno: Educación para Progresar

Panamá continúa con la brecha de calidad educativa, entre sector público y privado, lo cual sesgará la fuerza laboral hacia quienes pueden pagar buena educación; la diversidad étnica lo reflejará en todo el territorio nacional; sin embargo, se trata de impulsar más innovación con nuevas leyes y programas de innovación con incentivos, y procurar generar formas de contratos (*spin-off*, *Star-Up*, titularidad compartida, uso de fondos públicos o privados), con la finalidad de hacer más dinámico el circuito y la diversidad multisectorial.

d. Construcción de Futurible Escenario Catastrófico: Deficiente Implementación Tecnológica

No se crean políticas de impuestos sobre determinados productos que causan daño al medio ambiente, lo que demuestra la baja inversión en estímulo para la investigación;

la limitada implementación de tecnologías críticas y prioridades que puedan transformar los sectores relevantes de la economía del país y sus regiones, ha llevado a marginar la diversidad laboral que va más allá de etnias y géneros, donde poco se reconoce que cada individuo posee características que enriquecen la producción local en centros de investigación y desarrollo; por lo que, los programas de capacitación y educación formal, incluyendo la innovación y propiedad intelectual (patentes) en los currículums académicos no son parte de la formación profesional.

3.2. Definición de escenarios (Futuribles) de la Investigación y Desarrollo 2035 en Panamá

En la Tabla 2, se pueden observar los 12 postulados que mantienen mayor Moda ya sea en X o Y, y su respectiva probabilidad desde nada probable (1), poco probable (2), bastante probable (3), y muy probable (4). La mayor Moda esta en X-Q12 V8 P4, es decir, es el postulado 4 de la Variable 8.

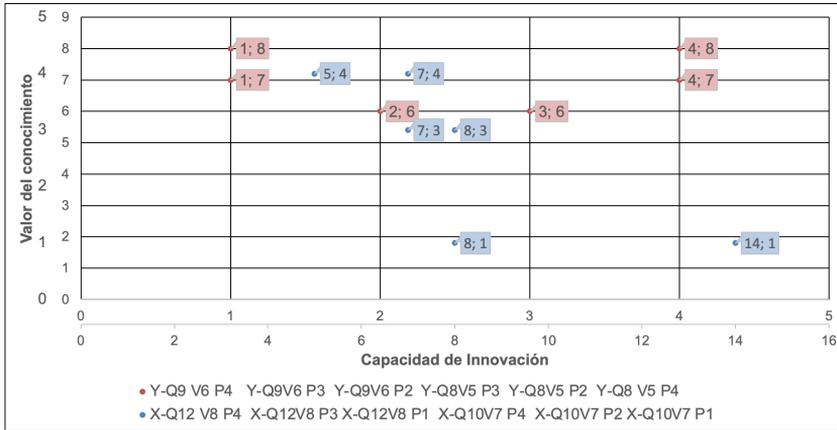
Tabla 2
Moda y probabilidad para I+D 2035

Eje X	Moda	Probabilidad	Eje Y	Moda	Probabilidad
X-Q12 V8 P4	14	1	Y-Q9 V6 P4	7	1
X-Q12V8 P3	8	3	Y-Q9V6 P3	6	2
X-Q12V8 P1	7	4	Y-Q9V6 P2	7	4
X-Q10V7 P4	8	1	Y-Q8V5 P3	8	1
X-Q10V7 P2	7	3	Y-Q8V5 P2	6	3
X-Q10V7 P1	5	4	Y-Q8 V5 P4	8	4

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el Gráfico V, se puede observar las cuatro variables y sus postulados en dos ejes direccionadores de futuro, en el X Capacidad de Innovación, y en el eje Y Publicaciones

Científicas. Además, muestra la ubicación en X también en Y de los diferentes postulados de las variables evaluadas por su Moda y probabilidad de ocurrencia al 2035.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico V: Directores de futuro utilizando Moda y probabilidad I+D 2035

En el Cuadro 5, se observa la probabilidad de ocurrencia de los Postulados de acuerdo con la Moda para cada variable, debido a que es la variable estadística que

más se repite siendo nada probable para el escenario catastrófico, probable para el escenario alternativo, y muy probable para el escenario apuesta.

**Cuadro 5
Análisis morfológico para I+D 2035**

Direccional de Futuro	Eje	Variables Estratégicas	H0 Nada Probable	H1 Probable	H2 Muy Probable
Valor del conocimiento	Y	V5. Publicaciones científicas	Promover revistas de calidad llevándolas a nivel Scopus y vinculadas a grupos de investigación. Frecuencia (5) Q8V5 P3 moda 8	Crear fondos de investigación en todas las instituciones académicas o de investigación que no poseen este presupuesto. Frecuencia (6) Q8V5P2 moda 6	Promover estudiantes hacia temas de investigación de manera temprana como ayudantes o asistentes de investigación; igualmente, ampliar los campamentos formativos en temas como: robótica, computación y biociencias, en áreas aplicadas como ecología y ciencias agrícolas, de enorme impacto en nuestro país. Además, promover los "semilleros de investigadores" o JIC en Panamá, para premiar a los estudiantes y docentes que realizan investigación, sobre todo con incentivos monetarios diferenciados. Frecuencia (3) Q8 V5 P4 moda 8

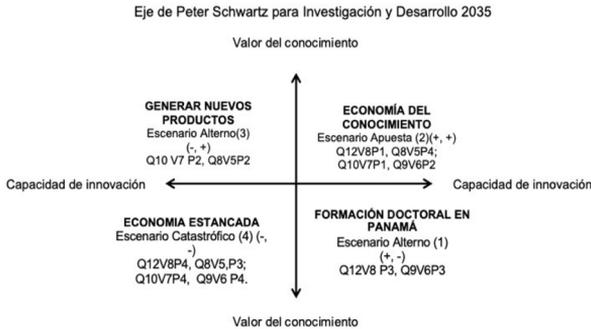
Cont... Cuadro 5

Valor del conocimiento	Y	V6. Aplicaciones patentadas	Equiparar el valor de una patente con la de otros productos científicos; por ejemplo: artículos e incentivos fiscales a empresas. Frecuencia (2) Q9 V6 P4 moda 7	Impulsar más generación de personal especializado o científico a nivel de doctorado. Frecuencia (4) Q9V6 P3 moda 6	Desarrollo de Capacidades a través de talleres de generación de patentes con metodológica generadas en UTP-CAF, pero enfocadas en el mercado y con mayor calidad. Frecuencia (5) Q9V6P2 moda 7
Capacidad de innovación	X	V7. Gasto en I+D	Crear beneficios fiscales para las empresas privadas que hagan investigación, y contraten investigadores nacionales o extranjeros en su planilla. Con una inversión de 3% del PIB. Frecuencia (3) Q10 V7 P 4 moda 8-15	Incrementar la masa crítica de investigadores y asegurar la calidad de sus productos, así como construir laboratorios nacionales en áreas con impuestos sectoriales en I+D (fondos sectoriales de telecomunicaciones, minas, agricultura, energía). Frecuencia (4) Q10 V7 P2. Moda 7.	Definición de una Política de Estado consensuada por los diferentes actores del desarrollo (Gobierno-Academia-Sector Productivo-Sociedad Civil) que sea respetada por los diferentes gobiernos, y permita definir una estrategia para apoyar la inversión en I+D, con el gasto público y el gasto privado. Frecuencia (5). La inversión debe ser 1.5% del PIB. Q10 V7P1 moda 5
Capacidad de innovación	X	V8. Prominencia de las instituciones de investigación	Cambiar el modelo económico de sólo comercio y servicios a una economía de generación, creación e innovación, en la que podamos obtener 30,000 investigadores, y de ellos 5,000 registrados en el SNI con categoría de investigadores distinguidos para acercarnos a las economías de innovación al 2035. Frecuencia (2) Q12 V8 P4 moda 14	Creación de programas doctorales en colaboración internacional donde se realice la parte académica fuera del país pero la parte de investigación en Panamá, donde se creen laboratorios especializados con las instituciones o empresas para la solución de problemas nacionales. Frecuencia (3) Q12V8 P3 moda 9	Fortalecer la formación básica y maestrías científicas, creando remuneraciones adecuadas para así estimular e impulsar programas doctorales. Frecuencia (5) Q12V8 P1 moda 7

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En la Figura IV, previo a describir los futuros, se definen los diversos escenarios: Economía del Conocimiento, como escenario apuesta; formación doctoral en Panamá y Generar nuevos productos, como escenarios

alternos; y economía estancada, como escenario catastrófico, según el análisis morfológico de los postulados y el escenario definido en los ejes de Schwartz (1996).



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura IV: Eje de Peter Schwartz para Investigación y Desarrollo 2035

Ahora para redactar los futuribles, se han definido de acuerdo a los postulados determinados en el análisis morfológico que se basan en el estudio de las variables de mayor moda y probabilidad en el eje de Schwartz (1996), con base a los dos direccionadores de futuro para X Capacidad de Innovación, y para Y valor del conocimiento.

a. Construcción de Futurible Escenario Apuesta: Economía del Conocimiento

En el 2035, Panamá, un país con aproximadamente 5 millones de habitantes y con una economía dinámica fundamentada en el cambio a una nueva economía de innovación que ha experimentado en los últimos 15 años, alcanzado un 1,5% del PIB de inversión en I+D, ha fortalecido la formación en sus distintos niveles y especialmente en las maestrías científicas y en programas doctorales en áreas fundamentales de la economía.

Promueve la inserción de estudiantes hacia temas de investigación de manera temprana, como ayudantes o asistentes de investigación; igualmente, amplía las comunidades o campamentos científicos

para la formación en temas como: Robótica, computación, biociencias, generación de patentes en áreas aplicadas como ecología y ciencias agrícolas, de gran impacto en el país.

Asimismo, ha estandarizado los “semilleros de investigadores” para premiar a los estudiantes y docentes que realizan investigación, sobre todo con incentivos monetarios diferenciados. Todo esto se ha dado debido a la definición de una Política de Estado fundamentada en un modelo de innovación, consensuada por los diferentes actores del desarrollo (Gobierno-Academia-Sector Productivo-Sociedad Civil), y que permita definir una estrategia para apoyar la inversión en I+D, con el gasto público, así como el gasto privado, y cuyo desarrollo e implementación se mantenga a lo largo de los diferentes periodos de gobierno.

b. Construcción de Futurible Escenario Alterno: Formación Doctoral en Panamá

Para el 2035 la investigación va de la mano de la formación de programas doctorales en colaboración internacional donde se realice la parte académica fuera del país, pero la

parte de investigación en Panamá, donde se creen laboratorios especializados con las instituciones o empresas para la solución de problemas nacionales. Este impulso llevará mayor generación de personal especializado o científico a nivel de doctorado, donde ya la cantidad de doctores que han regresado contemplen aportar a programas académicos y redes internacionales.

c. Construcción de Futurible Escenario Alterno: Generar nuevos Productos

Al Incrementar la masa crítica de investigadores y asegurar la calidad de sus productos, podrán construir laboratorios nacionales en áreas con impuestos sectoriales en I+D (fondos sectoriales de telecomunicaciones, minas, agricultura, energía). Donde las inversiones en I+D de un 2% han creado los fondos de investigación en todas las instituciones académicas o de investigación que no poseen este presupuesto para investigación.

d. Construcción de Futurible Escenario Catastrófico: Economía Estancada

Panamá, tiene una estancada economía debido a que no ha promovido cambiar el modelo económico de solo comercio y servicios a una economía de generación,

creación e innovación. Según los expertos siguen faltando generar 30.000 investigadores, y de ellos 5.000 registrados en el SNI con categoría de investigadores distinguidos para acercarse a las economías de innovación al 2035.

Además, esto conlleva promover revistas de calidad llevándolas a nivel *Scopus* y vinculadas a grupos de investigación. Tampoco ha promovido la generación de patentes y no ha equiparado el valor de una patente con la de otros productos científicos; por ejemplo: Artículos e incentivos fiscales a empresas. Tampoco ha creado los beneficios fiscales para las empresas privadas que realicen investigación, y contraten investigadores nacionales o extranjeros en su planilla.

3.3. Definición de escenarios (Futuribles) sobre Comercialización 2035 en Panamá

En la Tabla 3, se pueden observar los 6 postulados que mantienen mayor Moda y probabilidad ya sea en X o Y, desde nada probable (1), poco probable (2), bastante probable (3), y muy probable (4). En este Futurible se analizaron 2 variables de acuerdo con las respuestas de los encuestado para V9 en el eje de la X; y V10 en el eje de las Y. Se puede observar la Moda y probabilidad para cada variable, indicando si está en eje X y qué postulado, acción o política es identificada entre P1 a P4.

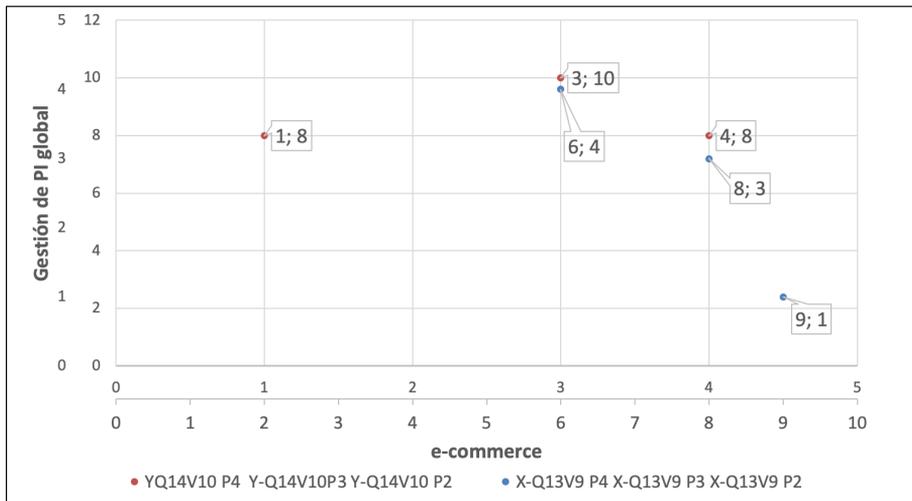
Tabla 3
Moda y probabilidad para Comercialización 2035

Eje X	Moda	Probabilidad	Eje Y	Moda	Probabilidad
X-Q13V9 P4	9	1	YQ14V10 P4	8	1
X-Q13V9 P3	8	3	Y-Q14V10P3	10	3
X-Q13V9 P2	6	4	Y-Q14V10 P2	8	4

Fuente: Elaboración propia, 2022.

En el Gráfico VI, se observan los dos direccionadores de futuro para el futurible Comercialización: Gestión de Propiedad Intelectual global, y *E-Commerce*. Además,

muestra la ubicación de los postulados de cada una de las variables, que orientara a qué direccionador de futuro pertenece cada uno de los postulados.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Gráfico VI: Direccionadores de Futuro para Comercialización 2035

En el Cuadro 6, se observa la probabilidad de ocurrencia de los Postulados de acuerdo con la Moda para cada variable, siendo nada probable para el escenario catastrófico, probable para el escenario alternativo, y muy probable para el escenario apuesta. La probabilidad 1 como nada probable; 2-3

probable y 4 muy probable, y la Moda como forma estadística para la combinación de variables en el análisis morfológico con la finalidad de definir los futuribles o escenarios. Siempre se seleccionará el postulado con la Moda más alta para la redacción del futurible.

Cuadro 6
Análisis morfológico de las variables de comercialización 2035

Direccionador de Futuro	Eje	Variables Estratégicas	H0 Nada Probable	H1 Probable	H2 Muy Probable
<i>E-commerce</i>	X	V9. Satisfacción del comprador	Se necesitará impulsar el desarrollo de otros pilares como educación y cultura para que el crecimiento económico se transforme en desarrollo humano. Frecuencia (2) Q13 V9 P4	Incluir personal calificado en la atención al cliente, además de incluir innovaciones locales para satisfacer a los clientes. Frecuencia (3) Q13V9P3	Establecer el principio básico de calidad y de garantías de compra, para tener productos de calidad certificada, esto es muy importante para tener cadenas de valor de alta calidad. Frecuencia (5) Q13V9 P2

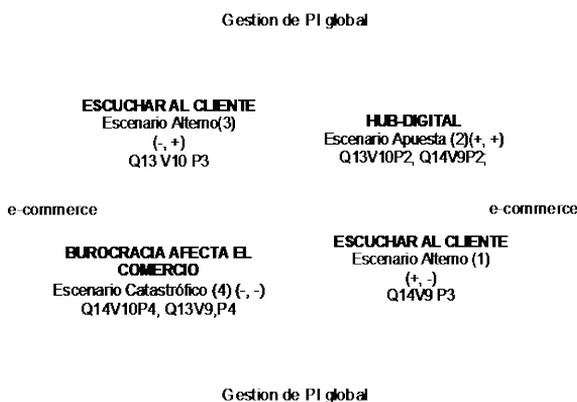
Cont... Cuadro 6

Gestión de PI global	Y	V10. Cantidad de marcas por millón de habitantes	Descentralizar la administración de la PI, como, por ejemplo, con institutos autónomos de PI e implementar programas para el desarrollo de capacidades que coadyuven al buen funcionamiento de estos institutos y fomentar una cultura de protección a la PI. Frecuencia (5) YQ14V10PP1	Crear un programa de cultura y sensibilización de cómo generar valor a partir de las marcas; donde ese valor sea reconocido desde la parte de inversión contable, es decir, darles un valor legal a los activos intangibles. Frecuencia (3) YQ14V10PP3	Crear procesos rápidos, sencillos y flexibles para registro de marcas on-line, sin tantos procedimientos burocráticos y altos costes. Frecuencia (5) YQ14V10P2
----------------------	---	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Previo a describir los futuribles, donde se definen los diversos escenarios: *Hub-Digital*, como escenario apuesta; escuchar al cliente, como escenario alterno, y burocracia afecta el

comercio, como escenario catastrófico, según el análisis morfológico de los postulados y su ubicación en los ejes de Schwartz (1996), tal como se muestra en la Figura V.



Fuente: Elaboración propia, 2022.

Figura V: Eje de Peter Schwartz para Comercialización Panamá 2035

a. Construcción de Futurible Escenario Apuesta: *Hub-Digital*

Panamá, es un *Hub-Digital* que estableció el principio básico de calidad y de garantías de compra, para tener productos de calidad certificada; lo cual es muy importante para tener cadenas de valor de alta eficacia. Esto ha permitido crear procesos rápidos, sencillos y flexibles para el registro de marcas *on-line*, simplificando los procedimientos burocráticos y disminuyendo los costos. Es así que, las principales ciudades del país cuentan con *e-commerce*, para servicios básicos con garantía y calidad.

b. Construcción de Futurible Escenario Alternativo: *Escuchar al Cliente*

Panamá, incluirá personal calificado en la atención al cliente, además de innovaciones locales para satisfacer a los interesados. Es así como creará un programa de cultura y sensibilización de cómo generar valor a partir de las marcas; donde ese valor sea reconocido desde la parte de inversión contable; es decir, dar un valor contable a los activos intangibles.

c. Construcción de Futurible Escenario Catastrófico: *Burocracia afecta el Comercio*

No se ha impulsado el desarrollo de pilares como educación y cultura para que el crecimiento económico se transforme en desarrollo humano. Tampoco se ha descentralizado la administración de la Propiedad Intelectual, por ejemplo, con institutos autónomos a fin de implementar programas para el desarrollo de capacidades que coadyuven al buen funcionamiento de estos institutos y fomentar una cultura de gestión de marcas regionales y propiedad intelectual.

Conclusiones

Utilizando la metodología Delphi y los ejes de Schwartz se generaron 11 (once) escenarios (futuribles), en la cual la **Interacción y Diversidad Laboral**, definen el escenario apuesta denominado apertura laboral un consenso de los expertos en un promedio de 73,75%; los dos escenarios alternos *Soft skills* para clústeres y educación para progresar; así como el escenario catastrófico como deficiente implementación tecnológica.

En cuanto a la **Investigación y Desarrollo**, en el marco del escenario de Economía del Conocimiento como escenario apuesta, también tuvo un consenso de los expertos de 74%; los cuales expresan la importancia de la definición de una política de Estado, fundamentada en un modelo de capacidad de innovación, que alcance al menos la inversión de 1,5% del PIB en I+D al 2035, con un consenso del 80%. En relación a la **Comercialización**, se concluye que en el marco del escenario apuesta *Hub Digital*, los expertos están de acuerdo en el 79% en estas variables para este escenario.

Asimismo, las acciones que se implementen deben estar alineadas con las políticas públicas en I+D a largo plazo, y como políticas de Estado es fundamental que se les dé seguimiento por todos los gobiernos; se sustenta en que los expertos en un 59% indican que se realice una política de Estado para la I+D en Panamá.

El buscar el consenso de las preguntas abiertas en la Ronda 1 del Delphi, para unificar las frecuencias de unos 600 postulados, fue uno de los principales riesgos y limitaciones de la investigación, pero se logró, debido al contar con una selección adecuada de paneles de expertos.

Finalmente, la creación de escenarios o futuribles es un paso importante en la construcción de una política pública o economía de innovación; sin embargo, será imprescindible investigar o adaptar los modelos operativos de la capacidad de innovación con la finalidad que los escenarios puedan implementarse con un sistema de

indicadores de desempeño.

Referencias bibliográficas

- Agarwal, R. (1998). Small firm survival and technological activity. *Small Business Economics*, 11(3), 215-224. <https://doi.org/10.1023/A:1007955428797>
- Astigarraga, E. (2004). *Prospectiva*. Universidad de Deusto.
- Callejón, M., y Segarra, A. (1998). Dinámica empresarial, eficiencia y crecimiento industrial en las regiones españolas (1980-1992). *Revista Asturiana de Economía*, 11, 137-158.
- Carvache-Franco, O., Carvache-Franco, M., Gutiérrez-Candela, G., y Carvache-Franco, W. (2022). Incidencia de la tecnología y gestión en la innovación de las pymes exportadoras ecuatorianas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(2), 246-257. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i2.37936>
- Cruz, M., y Rúa, J. A. (2018). Surgimiento y desarrollo del método Delphi: Una perspectiva cuantitativa. *Biblios*, (71), 90-107. <http://dx.doi.org/10.5195/biblios.2018.470>
- Fossatti, A., y Batista, D. (2017). Análisis de la generación de patentes de invención, disponibilidad de ingenieros en Panamá y su relación con el índice de innovación. *I+D Tecnológico*, 13(2), 75-80. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/1717>
- Godet, M., Monti, R., Meunier, F., y Roubelat, F. (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. Gerpa.
- Guan, J., y Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinese firms. *Technovation*, 23(9), 737-774. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(02\)00013-5](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(02)00013-5)
- Hannabuss, S. (2001). Planificación de escenarios para bibliotecas. *Emerald*, 22, 168-172.
- Johnston, M., Gilmore, A., y Carson, D. (2008). Dealing with environmental uncertainty: The value of scenario planning for small to medium-sized enterprises (SMEs). *European Journal of Marketing*, 42(11/12), 1170-1178. <https://doi.org/10.1108/03090560810903628>
- Landeta, J., Barrutia, J., y Lertxundi, A. (2011). Hybrid Delphi: A methodology to facilitate contribution from experts in professional contexts. *Technological Forecasting and Social Change*, 78(9), 1629-1641. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2011.03.009>
- Linstone, H. A., y Turoff, M. (Eds.) (2002). *The Delphi Method: Techniques and applications*. Addison-Wesley.
- Martínez, J., y Padilla, L. (2020). Innovación organizacional y competitividad empresarial: Centros estéticos de turismo de salud en Cali-Colombia. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(2), 120-132. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i2.32428>
- Méndez, R. (2003). Innovación y desarrollo territorial: Algunos debates teóricos recientes. *EURE: Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 28(84), 63-83. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612002008400004>
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Reguant-Álvarez, M., y Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. *REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 9(1), 87-102. <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>
- Romer, P. M. (1990). Are nonconvexities important for understanding growth? *The American Economic Review*, 80(2),

- 97-103.
- Romero, D., Sánchez, S., Rincón, Y., y Romero, M. (2020). Estrategia y ventaja competitiva: Binomio fundamental para el éxito de pequeñas y medianas empresas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(4), 465-475. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34674>
- Scheel, C. (2012). El enfoque sistémico de la innovación: Ventaja competitiva de las regiones. *Estudios Gerenciales*, 28, 27-39.
- Schwab, K. (2018). *The global competitiveness report 2018*. World Economic Forum. <https://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>
- Schwab, K. (2019). *The global competitiveness report 2019*. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Schwartz, P. (1996). *The art of the long view: Planning for the future in an uncertain world*. Currency.
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SENACYT Panamá (2019). *Foresight Panamá al 2040: El rol del sistema de ciencia, tecnología e innovación*. SENACYT Panamá. <https://isae.metabiblioteca.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=2317>
- Solow, R. M. (1998). Una contribución a la teoría del crecimiento económico. *Perspectivas del Sistema Financiero*, (63-64), 140-155.
- Varela-Ruiz, M., Díaz-Bravo, L., y García-Durán, R. (2012). Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. *Investigación en Educación Médica*, 1(2), 90-95.
- Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., y Tang, E. P. Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: Some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33(8), 1123-1140. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.05.004>