



Organización
Internacional
del Trabajo

CINTERFOR



BANCO DE DESARROLLO
DE AMÉRICA LATINA

Documento de trabajo

Cadena de valor del sector de tecnologías digitales

Estudio de oferta y demanda de talento humano en tecnologías digitales en Panamá

Informe elaborado por:

Raul Katz
Telecom Advisory Services
2022



CONTENIDOS

PRESENTACIÓN

RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES
2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS
3. ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR DE TECNOLOGÍAS DIGITALES
 - 3.1. Mapeo de la cadena de valor
 - 3.1.1. Cadena de valor de telecomunicaciones
 - 3.1.2. Cadena de valor de contenidos audiovisuales
 - 3.1.3. Cadena de valor de Internet
 - 3.1.4. Cadena de valor de software
 - 3.2. Actores clave de la cadena de valor
4. PERFILES DE COMPETENCIAS
 - 4.1. Cualificaciones del sector de tecnologías digitales
 - 4.1.1. Informe del Foro Económico Mundial
 - 4.1.2. Encuesta Panamá Hub Digital
 - 4.1.3. Matriz de requerimientos de formación
 - 4.2. Características y perfiles de la oferta laboral
 - 4.3. Validación de características del mercado laboral con entrevistas a actores locales
5. CONCLUSIÓN

ANEXO A. Lista completa de empresas relevadas

- A.1. Empresas Panameñas en la cadena de valor de telecomunicaciones
- A.2. Empresas Panameñas en la cadena de valor de Internet
- A.3. Empresas Panameñas en la cadena de valor de software

ANEXO B. RESUMEN DE ENTREVISTAS

- B.1. Empresas privadas
- B.2. Entidades de gobierno
- B.3. Instituciones educativas
- B.4. Gremios y sindicatos

PRESENTACIÓN

En 2019, gracias a la facilitación de la cooperación técnica entre CAF y OIT-Cinterfor, se formuló la estructura básica del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) para Panamá. El MNC es una herramienta única de clasificación de los resultados de aprendizaje por niveles para: a) diferenciar y articular las distintas ofertas formativas; b) mejorar la pertinencia de la educación y la formación; c) definir trayectorias de formación y visualizar las pasarelas entre distintas ofertas de formación; d) facilitar el diálogo entre el sector productivo y el formativo y visibilizar los requerimientos de talento humano y e) facilitar el avance en la consolidación de un sistema de aseguramiento de la calidad de la oferta de educación y formación. Según la hoja de ruta para su implementación, el país debe consolidar una instancia de gobernanza del MNC que le permita definir, administrar, validar y asegurar las cualificaciones.

En este contexto, en el presente año se ha suscrito un acuerdo de asistencia técnica entre CAF y OIT/Cinterfor para generar una serie de productos encaminados a diseñar la gobernanza del Marco Nacional de Cualificaciones, así como establecer la caracterización sectorial del sector de tecnologías digitales que permita desarrollar cualificaciones y rutas formativo laborales en tres segmentos de dicho sector.

De esta forma se apunta a aportar hacia la configuración de una oferta educativa y de formación pertinente, generadas a partir del proceso de poblamiento del MNC liderado por una mesa sectorial conformada para tal efecto.

A continuación se encuentra el primer documento que incluye la caracterización del sector, su conformación, las cadenas de valor que lo integran y una visión de los perfiles ocupacionales y características de la oferta laboral.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto de establecimiento de las cualificaciones y rutas de formación en tres sub-segmentos del sector de tecnologías digitales en Panamá (lo que incluye las industrias de telecomunicaciones, medios, tecnologías de información/software, plataformas de internet, publicidad digital y publicaciones electrónicas). El estudio está estructurado en tres fases: (i) realización de una caracterización sectorial, (ii) diseño de la cadena de valor del sector y sub-segmentos, y (iii) estimación de brechas de habilidades requeridas en recursos humanos de acuerdo con la oferta de formación.

El sector de tecnologías digitales está estructurado alrededor de cuatro cadenas de valor:

- Telecomunicaciones (telecomunicaciones fijas y móviles)
- Contenidos audiovisuales (publicidad en TV digital, TV por cable, Video bajo demanda por suscripción)
- Internet (medios digitales, música digital, videojuegos y deportes, libros digitales, y publicidad digital)
- Software (desarrollo de software, servicios de integración de sistemas e implementación, licenciamiento de herramientas de software, y ciberseguridad).

La cadena de telecomunicaciones, la cual representa 67.81% del PIB del sector, está compuesta por ocho eslabones, agrupados en tres fases o procesos en su interior:

- Despliegue, operación y mantenimiento de infraestructura: despliegue de infraestructura, operación de planta, y operación de control;
- Desarrollo de productos y su comercialización: desarrollo de productos, facturación, atención al cliente, mercadeo y ventas; y
- Dotación de equipamiento para comunicaciones: dispositivos.

La cadena de contenidos audiovisuales, la que incluye 5.62% del PIB del sector, presenta siete eslabones, agrupados en tres fases:

- Creación de contenidos, empaquetamiento y distribución: creación de contenidos, empaquetamiento y programación, y distribución de contenidos;
- Atención al cliente, marketing y facturación: facturación, atención a clientes y mercadeo y ventas; y
- Dotación de equipamiento: dispositivos.

La cadena de internet, con un producto equivalente al 4.7% del PIB del sector, presenta siete eslabones, agrupados en cinco fases:

- Creación de contenidos y su acceso;
- Almacenamiento de la información y servicios back-end;
- Publicidad y marketing digital;
- Conectividad e interface con los usuarios; y,
- Dotación de equipamiento.

Finalmente, la cadena de software, con 20.9% del PIB del sector de tecnologías digitales, incluye nueve eslabones, agrupados en tres fases:

- Investigación de necesidades, desarrollo y arquitectura del producto, documentación de requerimientos para el cliente, y puesta en producción;
- Mercadeo y comercialización de productos o servicios; y,
- Implementación, capacitación, mantenimiento y operación de productos o servicios generados a medida desde plataformas licenciadas y escalables.

De acuerdo con un análisis de 122 empresas del sector, se pudo apreciar tres particularidades:

- Existen empresas que están presentes en más de una cadena de valor. Así, el 25.4% de esta muestra desarrolla sus actividades en dos cadenas de valor, 2.5% en tres cadenas de valor, y la mayoría, correspondiente al 72.1% se desenvuelve en una sola cadena de valor.
- La mayor parte de empresas (41%) operan en la cadena de valor de internet, mientras que software y contenidos audiovisuales se ubican en segundo lugar (22% cada una), y las telecomunicaciones están en la tercera posición (15%). Es decir que las empresas de telecomunicaciones, pese a ser numéricamente minoritarias, son las que detentan el mayor peso económico del sector.
- El origen del capital para inversión o trabajo de la muestra de empresas es en su mayoría, local. (76%) En segundo lugar, se encuentra el capital extranjero (19%), y luego de capital mixto.

En términos laborales, de toda la fuerza de trabajo afiliada a tecnologías digitales en el conjunto de la economía panameña (88,000), 32,000 está ocupada en empresas de tecnología digital. De estos, 25,190 lo están en empresas de servicios tecnológicos e informáticos y 6,891 en empresas de telecomunicaciones. Por otro lado, la distribución del número de empleados de empresas de tecnología en las diferentes cadenas, a partir de una muestra de 14,982 trabajadores, se determina que:

- El número de empleados que trabajan en empresas con actividades de telecomunicaciones y entrega de contenidos asciende a 72.8% de la muestra.
- La cantidad de empleados que trabajan en empresas dedicadas a actividades de software e internet es de 21.9%.
- En la cadena de valor de contenidos audiovisuales, la cantidad de empleados que la conforman serían de 3.1%; mientras que, el 2.1% lo conforman empleados de empresas que combinan varias actividades simultáneas.

En resumen, el cuadro A muestra la cantidad de empresas analizadas y su fuerza laboral aproximada. Aquí se puede apreciar que las cadenas de telecomunicaciones y contenidos audiovisuales generan un importante número de plazas por empresa, seguido por la industria de software e Internet.

Cuadro A. Resumen de la muestra de empresas y fuerza laboral por cadena de valor

Cadena de valor	Número de empresas	Porcentaje de empresas	Número de empleados	Porcentaje de empleados
Internet	33	27.0%	441	2.9%
Internet + Telco	1	0.8%	37	0.2%
Internet + Software	20	16.4%	2,336	15.6%
Internet + Contenido audiovisual	2	1.6%	23	0.2%
Telco	13	10.7%	4,175	27.9%
Telco + Software	2	1.6%	164	1.1%
Telco + Contenido audiovisual	5	4.1%	6,731	44.9%
Software	20	16.4%	511	3.4%
Software + Contenido audiovisual	1	0.8%	0	0.0%
Contenido audiovisual	23	18.9%	471	3.1%
Internet + Telco + Software	2	1.6%	93	0.6%
TOTAL	122	100%	14,982	100%

Análisis: Telecom Advisory Services

Para examinar si la demanda de fuerza de trabajo es satisfecha por el sistema educativo y vocacional, se analizan tres aspectos relevantes:

- Las ocupaciones más demandadas.
- Las habilidades en tecnologías digitales requeridas en las empresas de estos países.
- Las habilidades de todo tipo que deben poseer los profesionales.

El análisis de la demanda latinoamericana indica que entre las ocupaciones más demandadas se ubican en primer lugar (i) los especialistas de inteligencia artificial y machine learning, (ii) los expertos en transformación digital, (iii) los científicos de datos y big data. En segundo lugar, se encuentran (i) los especialistas en IoT, (ii) los expertos en Seguridad de la Información y (iii) los desarrolladores de software y aplicaciones. Respecto a la experiencia en tecnológicas, se puede notar que las cinco más demandadas son: Cloud Computing (92.67%), Procesamiento de imágenes, voz y textos (90%), Big Data (89.33%), Inteligencia Artificial (88.33%), IoT y dispositivos conectados (85.67%). Asimismo, entre las habilidades laborales más demandadas están (i) el pensamiento analítico e innovación, y (ii) aprendizaje permanente y estrategias de aprendizaje.

En el mercado laboral panameño se determinó que:

- Una gran mayoría de empresas privadas encuestadas mencionó que las ocupaciones de arquitecto de software y programador sénior son los perfiles más difíciles de encontrar en el mercado. En el siguiente nivel, se incluyen expertos en desarrollo ágil, gerentes de proyectos de desarrollo de software, y programación de aplicaciones.
- Las áreas de conocimiento tecnológico requeridas en el futuro incluyen (i) desarrollo de aplicaciones móviles, (ii) análisis o minería de datos o sistemas para decisiones inteligentes, (iii) inteligencia artificial, y robótica. En particular, existe una dificultad en

encontrar programadores en el siguiente orden lenguajes de programación (SQL, Oracle, Java, Python, PHP, Deops, .Net, React).

- Entre las destrezas más faltantes en el personal se identificaron: (i) análisis de impacto y acciones preventivas; (ii) cumplimiento de plazos de entrega; (iii) disciplina en la ejecución; (iv) prestar atención a los requerimientos o solicitudes válidas; y (v) aceptar retroalimentación o poder adaptarse.

Con la información analizada y la oferta académica relevada en el producto 1 de la consultoría (específicamente de los 120 programas de duración igual o mayor al año), se puede concluir que:

- Existe una amplia oferta para la formación de profesionales en sistemas de comunicación, lo cual se asocia con el porcentaje de empleados que genera la cadena de valor de telecomunicaciones.
- Otras carreras que ocupan los primeros sitios son las relacionadas con informática, que se encuentran en la cadena de software. Esto se enlaza con el casi 20% de empleos directos y combinados que genera esta cadena. Es de notar que, en la oferta para la formación de profesionales que demanda actualmente los sectores con mayor adopción tecnológica destacan Data Science, marketing digital y desarrolladores o especialistas en bases de datos (programación, informática); mientras que, seguridad de información se encuentran al final de esta oferta.
- Comparando la oferta académica (>1 año) frente a las ocupaciones requeridas por las industrias, las áreas que mayor demanda poseen y están menos cubiertas por la oferta académica actual son: Inteligencia Artificial, Seguridad de la Información, y Bases de datos. Asimismo, se podría inferir que se requiere fortalecer las habilidades duras en torno a Solución a problemas complejos (inteligencia artificial y Robótica), y Razonamiento (Arquitectura de Software).

Las entrevistas realizadas en empresas, entidades públicas, gremios, y academia de Panamá, permitió afinar el análisis realizado anteriormente con las necesidades y características locales. En ese sentido, se detallan tres aspectos importantes:

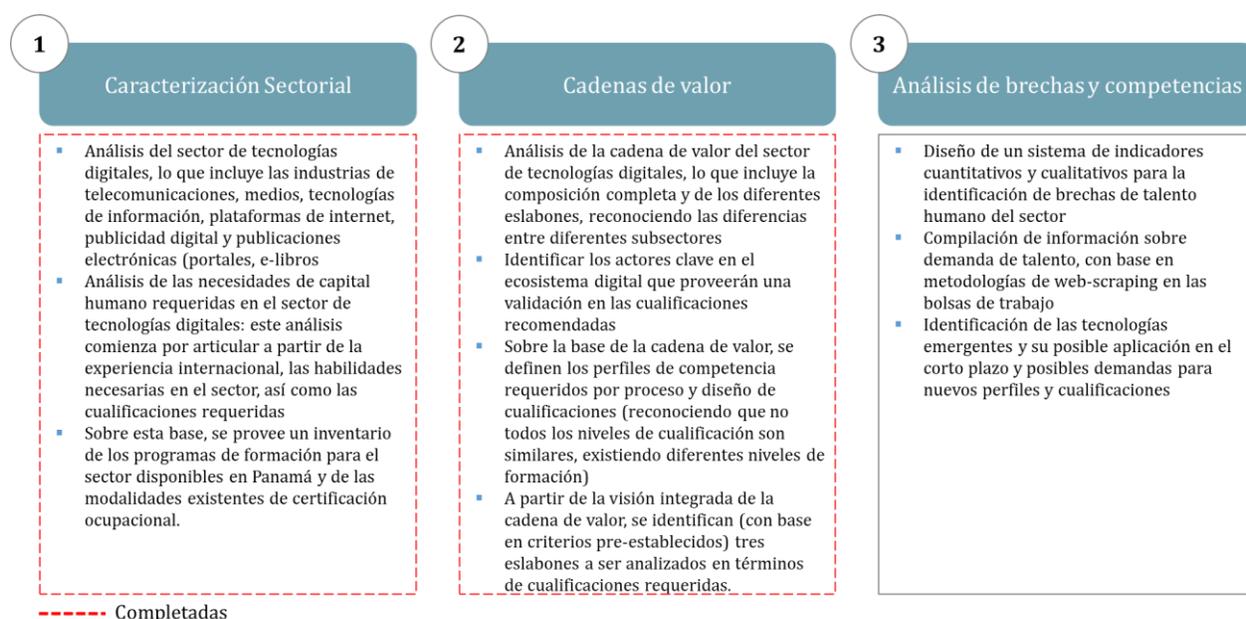
- La percepción de los entrevistados es que las tasas de graduación de las Universidades no se encuentran acorde a la demanda del mercado. En gran medida, los centros de estudios indican que, al existir esta demanda de profesionales, los estudiantes empiezan a trabajar antes de culminar sus estudios y optan por desarrollar sus capacidades a través de cursos de formación continua.
- El mercado laboral panameño es ávido de personal tecnológico no solo en industrias TIC, sino que principalmente volcado a la logística, comercio y servicios financieros. En lo que corresponde a industria TIC la mayor cantidad de empleos se generan en empresas de la cadena de telecomunicaciones (para lo cual existe oferta y demanda suficiente) y software (donde existe mucha demanda y poca oferta).

- Los roles más demandados a nivel regional son Especialistas en IA y Machine Learning, Ingenieros en Robótica, Especialistas en transformación digital, Científico de Datos, y Especialistas en Big data, las mismas que no son altamente demandadas por las industrias locales.
- La academia indica que, si bien existe formación en Data Science, y Marketing Digital, el bajo porcentaje en inteligencia artificial o Machine Learning se debe en gran medida a la falta de recursos para la generación de dichas carreras y ausencia de creación de esa industria en Panamá.
- La industria local requiere ocupaciones más tradicionales como desarrollo web, desarrollo de aplicaciones, plataformas, y gestión de base de datos. Si bien existen posiciones relacionadas con la demanda regional, la oferta es reducida y los salarios se encuentran por encima de la media del mercado.
- Por otro lado, la experiencia es un punto importante para desarrollar; es así que, las empresas y academia coinciden en la necesidad de vinculación, desarrollo de prácticas pre profesionales en la industria y orientación vocacional al estudiante.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto de establecimiento de las cualificaciones y rutas de formación en tres sub-segmentos del sector de tecnologías digitales en Panamá (lo que incluye las industrias de telecomunicaciones, medios, tecnologías de información/software, plataformas de internet, publicidad digital y publicaciones electrónicas). El estudio está estructurado en tres fases: (i) realización de una caracterización sectorial, (ii) diseño de la cadena de valor del sector y sub-segmentos, y (iii) estimación de brechas de habilidades requeridas en recursos humanos de acuerdo a la oferta de formación (ver Figura 1-1).

Figura 1-1. Fases del Proyecto



Fuente: Telecom Advisory Services

De acuerdo con el plan de trabajo, el objetivo de este producto es el diseño del mapa de la cadena de valor del sector y sus sub-segmentos y procesos, incluyendo los actores clave del sector (representantes de empleadores, trabajadores y gobierno en Panamá), así como la descripción de los perfiles de competencias requeridas.

El capítulo 2 presenta la metodología usada para la identificación de los actores clave y estimación de la fuerza laboral del sector de las tecnologías digitales panameño a través de información secundaria y una muestra detallada de sitios web de empleo. El capítulo 3 presenta los resultados de la investigación de cadenas de valor, número de empresas por sub-segmento y fuerza laboral. El capítulo 4 detalla las ocupaciones requeridas, sus cualificaciones, y los perfiles de competencia.

2. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

El proceso de mapeo de las cadenas de valor del sector está dividido en dos etapas: (i) formalización de los diferentes segmentos a ser analizados, (ii) investigación de la población empleada en el sector desde una muestra relevada de sitios de empleo y de actores clave, y (iii) descripción de los perfiles de competencias (ver figura 2-1).

Figura 2-1: Etapas para la definición de la caracterización sectorial



Fuente: Telecom Advisory Services

En la primera etapa, la identificación de las cadenas de valor, parte de la agrupación de las categorías y segmentos del sector de tecnologías digitales (definidos en el producto 1), en los cuales se definen los diferentes segmentos del sector de tecnologías digitales. Esta etapa incluye la composición completa de cada segmento y de los diferentes eslabones, reconociendo las diferencias de composición entre diferentes segmentos.

Partiendo de la estructura de cada cadena de valor, en la segunda etapa se identifican los actores clave y firmas de cada eslabón. El objetivo en este caso es estudiar la composición laboral de cada sector a través de una muestra representativa. La misma es generada a partir de una investigación exhaustiva de plataformas de empleo (por ejemplo, LinkedIn), directorios de empresas, y sitios web de empresas.

Finalmente, habiendo determinado la fuerza laboral por segmento del sector de tecnologías digitales, se definen en la tercera parte los perfiles de competencia requeridos. Esto es realizado a partir del análisis de la experiencia internacional (reconociendo que no todos los niveles de cualificación son similares por ocupación, existiendo diferentes niveles de formación). Esta primera aproximación fue validada a través de entrevistas realizadas con representantes del sector privado, trabajadores y gobierno que participan en el sector. A su vez, los resultados serán validados mediante la metodología de web-scraping aplicada a las bolsas de trabajo del sector (esto último corresponde a la fase 3 del estudio y está en curso de realización).

3. ANÁLISIS DE LAS CADENAS DE VALOR DEL SECTOR DE TECNOLOGÍAS DIGITALES

3.1. Mapeo de las cadenas de valor

Una vez formalizadas las categorías y segmentos que componen el sector de tecnologías digitales (detallados en el producto 1), estos han sido cuatro cadenas de valor principales: telecomunicaciones, contenidos audiovisuales, internet, y software (ver cuadro 3-1).

Cuadro 3-1. Segmentación y categorización de las actividades del sector de tecnologías digitales

Categoría	Segmento	Cadena de Valor
Telecomunicaciones	Telecomunicaciones fijas (telefonía fija, banda ancha)	Telecomunicaciones
	Telecomunicaciones móviles (telefonía móvil, banda ancha móvil)	
Medios audiovisuales	Publicidad en televisión digital	Contenidos audiovisuales
	TV por cable	
	Video bajo demanda por suscripción (Netflix, Amazon, etc.)	
Medios digitales (suscripciones)	Revistas de consumo	Internet
	Periódicos	
	Revistas profesionales	
Música digital (Spotify, etc.)		
Videojuegos y e-sports		
Publicidad digital	Publicidad en revistas de consumo	
	Publicidad en revistas profesionales	
	Publicidad en anuarios y guías	
	Publicidad en periódicos	
	Publicidad en internet móvil	
	Publicidad en podcasts	
Publicidad en internet (redes sociales, buscadores, etc.)		
Libros electrónicos (educación, de interés general)		
Desarrollo de aplicaciones de software		Software
Servicios de integración de sistemas e implementación		
Licenciamiento de herramientas de software		
Ciberseguridad		

Fuente: Telecom Advisory Services

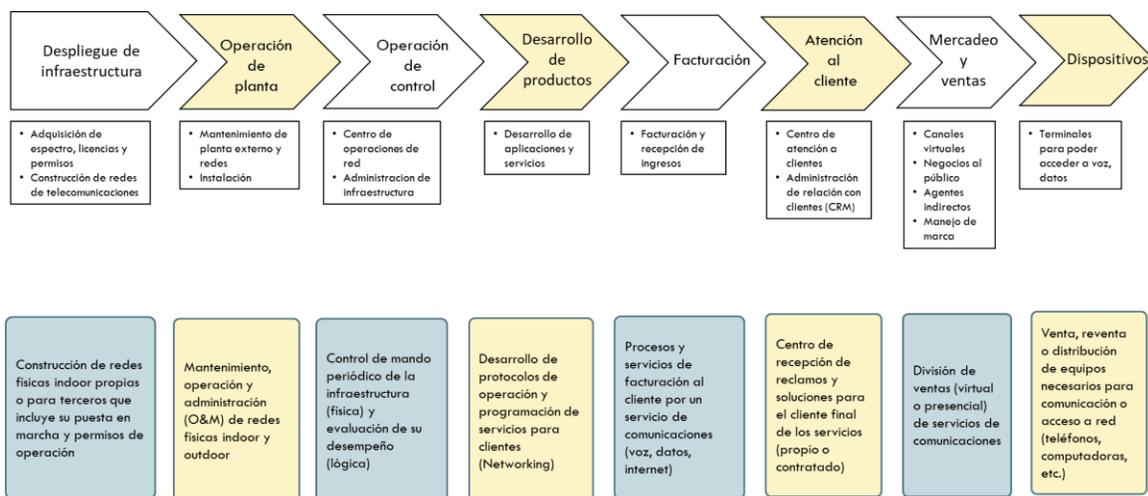
De acuerdo con el cuadro 3-1, las once categorías y veintidós segmentos han sido agrupadas en cuatro cadenas de valor. La cadena de telecomunicaciones incluye dos segmentos correspondientes a las actividades de telecomunicaciones fijas y móviles. La cadena de contenidos audiovisuales contiene la publicidad de la TV digital, la TV por cable, y los servicios *Over The Top* (o sea la distribución de contenidos audiovisuales bajo demanda por suscripción). La cadena de Internet es la más numerosa, ya que contiene seis categorías y catorce segmentos, entre los cuales están (i) los medios digitales, (ii) la música digital, (iii) los videojuegos y e-sports¹, y (iv) la publicidad digital. Por su parte, la cadena de software agrupa cuatro segmentos (desarrollo de aplicaciones, servicios de integración de sistemas, licenciamiento de herramientas de software, y ciberseguridad).

El objetivo del mapeo de las cuatro cadenas de valor, desarrollado en este capítulo, es formalizar la estructura de la industria para poder generar un marco de análisis que permita evaluar la fuerza laboral y su estimación de la demanda futura. Una vez identificadas las cadenas, se procede a relevar una muestra de empresas panameñas que componen cada eslabón, el origen de su capital, y el número aproximado de empleos generados a partir de investigación realizada en sus sitios web, información pública o plataformas de empleo como LinkedIn.

3.1.1. Cadena de valor de telecomunicaciones

La cadena de valor de telecomunicaciones está estructurada en ocho eslabones, e incluye operadores integrados verticalmente (es decir presentes en los ocho eslabones) y ciertas empresas especializadas en el despliegue de infraestructura (primeros tres eslabones) y distribución de equipamiento para comunicaciones (último eslabón) (ver figura 3-1).

Figura 3-1: Cadena de valor de telecomunicaciones



¹ Las plataformas de e-sports son videojuegos accedidos por mas de un consumidor para jugar de manera competitiva (por ejemplo, e League of Legends World Championship, Dota 2's International).

Fuente: Telecom Advisory Services

Las actividades principales desarrolladas en esta cadena están basadas en el despliegue de infraestructura alámbrica o inalámbrica para llegar al usuario final con servicios de comunicaciones (voz o datos) accedido a través de un dispositivo terminal (teléfono inteligente, computadora, consola de videojuego, etc.). los eslabones intermedios de esta cadena se relacionan con la operación y mantenimiento de las redes, así como los procesos de facturación y comercialización de los servicios.

Los ocho eslabones de la cadena están agrupados en tres fases:

- Despliegue, operación y mantenimiento de infraestructura: despliegue de infraestructura, operación de planta, y operación de control;
- Desarrollo de productos y su comercialización: desarrollo de productos, facturación, atención al cliente, mercadeo y ventas; y
- Dotación de equipamiento para comunicaciones: dispositivos

En la primera fase de la cadena, se incluyen la construcción de redes físicas propias por parte de operadores con licencias de operación o despliegue para terceros (outsourcing, arrendamiento torres, cableado estructurado, etc.) que incluye la puesta en marcha de la red. De la misma manera, esta fase incluye el mantenimiento, operación y administración (O&M) de redes internas y externas; así como, el control periódico de la infraestructura a nivel físico y lógico (desempeño).

En la segunda fase, es importante destacar el desarrollo de productos o servicios, la comercialización y la gestión con el cliente. Los procesos más comunes incluyen el desarrollo de servicios a nivel técnico (programación de servicios para clientes), la gestión de marketing y ventas de servicios, la facturación o gestión de cartera y la gestión de atención al usuario a través de un centro de reclamos y soluciones.

La fase final de la cadena, relacionada con la distribución de terminales de comunicaciones, en donde se encuentra el diseño, construcción, venta, reventa, logística, importación o distribución de equipos para el usuario final (tabletas, equipos celulares, etc.).

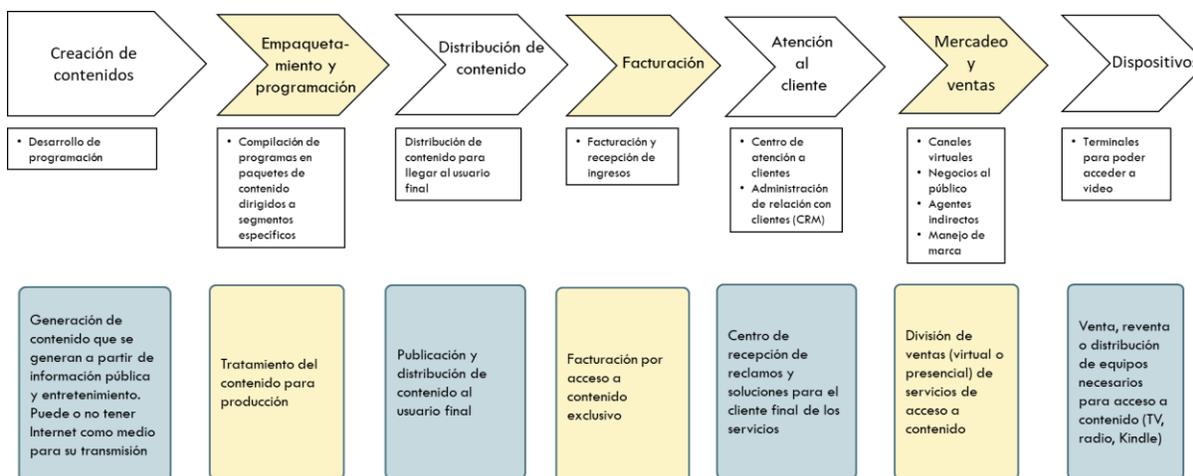
De acuerdo con estas tres agrupaciones, la demanda laboral es de naturaleza mayormente técnica, con conocimiento o habilidades TIC (ingeniería de telecomunicaciones, técnicos de instalación de redes, ingeniería civil), para apoyar al levantamiento de las redes o enlaces. Por otro lado, en la segunda y tercera etapas, el perfil de ocupaciones está relacionado con habilidades de marketing y servicios al cliente.

En términos macroeconómicos, los dos segmentos de comunicaciones fijas y móviles, inscritos en esta cadena representan, en base a sus ingresos, el 67.81% del sector panameño de tecnologías digitales al año 2021.²

3.1.2. Cadena de valor de contenidos audiovisuales

La cadena de valor de distribución de contenidos audiovisuales (ver figura 3-2) está compuesta por la publicidad de la televisión digital, la suscripción de servicios *pay per view* tradicionales (sobre redes físicas, como la televisión por cable cuya renta es primordialmente basada en el abono mensual) y los OTT digitales (*over the top* distribuidos por Internet) (cuya renta está también basada en el abono mensual)³. Las etapas intermedias de esta cadena de valor van desde la producción y distribución de contenido hasta los servicios de comercialización.

Figura 3-2: Cadena de valor de contenidos audiovisuales



Fuente: Telecom Advisory Services

De acuerdo con la figura 3-2, la cadena presenta siete eslabones y está compuesta por tres fases o procesos en su interior:

- Creación de contenidos, empaquetamiento y distribución: creación de contenidos, empaquetamiento y programación, y distribución de contenidos;
- Atención al cliente, marketing y facturación: facturación, atención a clientes y mercadeo y ventas; y
- Dotación de equipamiento: dispositivos.

² Calculado a partir de (USD 681.5 millones (telecomunicaciones fijas) + USD 678.5 millones (telecomunicaciones móviles)) / USD 2,005.3 millones (ventas totales del sector) = 67.81% (en 2021)

³ Para simplificación, se excluyen en este segmento los servicios OTT por transacción (por ejemplo, YouTube).

En la primera fase de la cadena, se pueden apreciar las actividades de generación de contenidos, su tratamiento y procesamiento, producción, posproducción y publicación, que puede o no tener a Internet como medio para su distribución.

La segunda fase agrupa las actividades relacionadas con el desarrollo de productos o servicios, la comercialización y la gestión con el cliente. Los procesos más comunes incluyen el desarrollo de servicios a nivel técnico (programación de servicios para clientes), la gestión de marketing y ventas de servicios, la facturación o gestión de cartera y la gestión de atención al usuario a través de un centro de reclamos y soluciones.

Finalmente, la última etapa está ligada con la distribución de terminales de comunicaciones, en donde se encuentra el diseño, construcción, venta, reventa, logística, importación o distribución de equipos tanto para el almacenamiento de contenido (servidores) como para el usuario final (tabletas, computadoras, TV-box, decodificadores, consolas de videojuegos, etc.).

En esta cadena, la demanda laboral se distribuye entre trabajadores con capacitación técnica relacionada con el despliegue, la operación y seguridad de la red (ingeniería de telecomunicaciones, ingeniería civil, gestión de proyectos de construcción, operaciones de red) para la primera fase, laboral con conocimientos de marketing, publicidad y ventas para la difusión de los productos o servicios en la segunda y tercera fases.

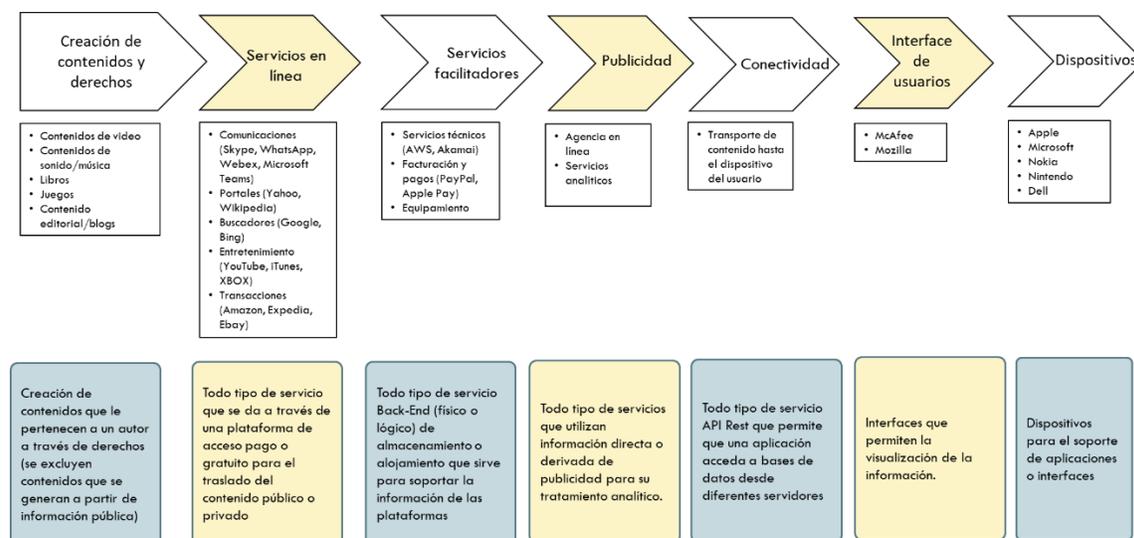
En términos macroeconómicos, el nivel de ingresos de esta cadena representa el 5.62% del PIB sectorial al año 2021.⁴

3.1.3.Cadena de valor de Internet

En la cadena de valor de internet (ver figura 3-3) existen actividades que van desde la generación de contenidos digitales hasta intermediarios en el manejo de la información. Las fases intermedias de esta cadena están relacionadas con la gestión de plataformas orientadas a servicios (SaaS –en línea–), servicios back-end y publicidad digital.

Figura 3-3: Cadena de valor de internet

⁴ Calculado a partir de (USD 2.0 millones (publicidad de TV digital) + USD 79.7millones (cable TV)+ USD 31 millones (OTT) / USD 2,005.3 millones (ventas totales del sector) = 5.62%



Fuente: Telecom Advisory Services

Esta cadena presenta siete eslabones y está compuesta por cinco fases:

- Creación de contenidos y su acceso;
- Almacenamiento de la información y servicios back-end;
- Publicidad y marketing digital;
- Conectividad e interface con los usuarios; y,
- Dotación de equipamiento.

En la primera fase de la cadena, se incluyen las actividades de generación de contenidos a través de la interpretación y distribución de información, que le pertenecen a un autor a través de derechos.

La segunda fase, contienen el desarrollo de servicios de acceso a los contenidos a través de una plataforma de acceso pago o gratuito. Adicionalmente, se incluyen los servicios Back-End (físico o lógico) para almacenamiento, conectividad con bases de datos o alojamiento de contenido que sirve para soportar la información de las plataformas.

En la tercera fase de la cadena, se encuentra la gestión con el cliente potencial para el ofrecimiento de servicios. De la misma manera, incluye el análisis de información de preferencias del cliente para su tratamiento analítico para el diseño y oferta de productos a medida.

La cuarta fase se caracteriza por la gestión y servicios de conectividad, el procesamiento y visualización de la información a través de interfaces o plataformas específicas.

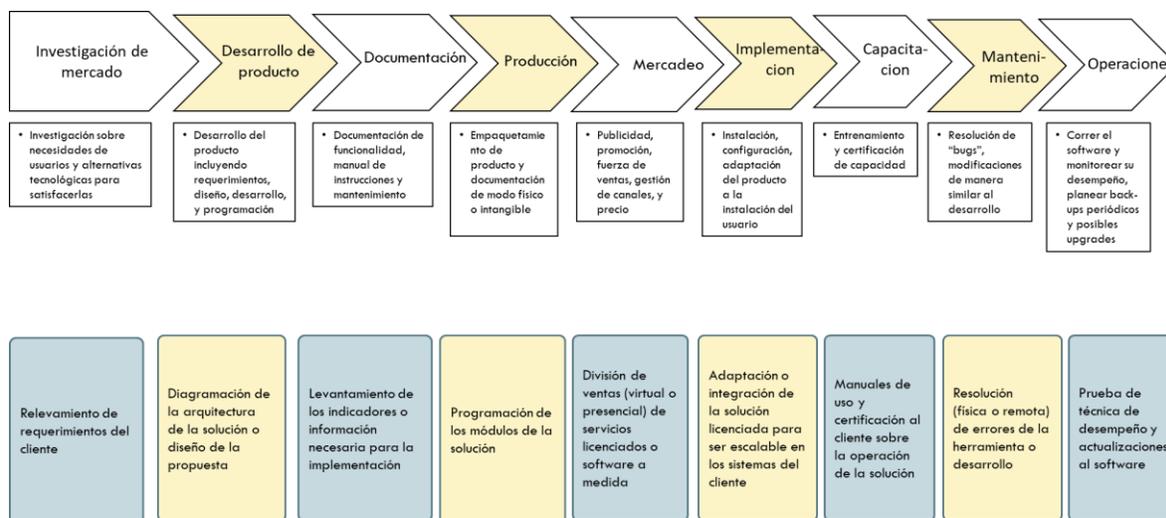
Finalmente, la última etapa, está ligada con los terminales de comunicaciones, en donde se encuentra el diseño, construcción, venta, reventa, importación o distribución de equipos tanto para el acceso o almacenamiento de contenido (servidores) como para el usuario final (tabletas, computadoras, etc.)

Esta cadena, inscrita en el segmento de tecnología de información y servicios informáticos en la nomenclatura panameña de cuentas nacionales, presenta un nivel de ingresos, que representa el 4.7 % del PIB sectorial al año 2021.⁵

3.1.4. Cadena de valor de software

La cadena de valor de software indica una serie de actividades involucradas en el desarrollo de soluciones de software a medida y aplicaciones móviles. Las actividades desarrolladas en esta cadena van desde la investigación y diseño de arquitectura digital hasta la operación de un sistema a través de servicios outsourcing. Las fases intermedias de esta cadena están relacionadas con la producción, implementación y capacitación, así como el mercadeo de servicios informáticos a través de licenciamiento (ver figura 3-4).

Figura 3-4: Cadena de valor de software



Fuente: Telecom Advisory Services

La cadena presenta nueve eslabones y está compuesta por tres fases:

- Investigación de necesidades, desarrollo y arquitectura del producto, documentación de requerimientos para el cliente, y puesta en producción;
- Mercadeo y comercialización de productos o servicios; y,
- Implementación, capacitación, mantenimiento y operación de productos o servicios generados a medida desde plataformas licenciadas y escalables.

⁵ Calculado a partir de (USD 2.0 millones (suscripciones de medios digitales) + USD 7.5 millones (música digital) + USD 24.2 millones (videojuegos y esports) + USD 58.2 (publicidad digital) + USD 2.6 millones (libros electrónicos) / USD 2,005.3 millones (ventas totales del sector) = 4.7%

En la primera fase de la cadena, se incluyen las actividades de relevamiento de requerimientos del cliente, diagramación de la arquitectura de la solución, levantamiento de variables o indicadores requeridos para la implementación y programación de los módulos de la solución.

En la segunda fase, es importante subrayar la comercialización y la gestión con el cliente como actividades primordiales. El proceso más común incluye la gestión del marketing y ventas de servicios licenciados o software a medida.

La tercera etapa de la cadena, se encuentra la parte relacionada con la adaptación o integración de la solución al cliente final, la entrega de manuales de uso o capacitación sobre la operación de la solución; y, en caso de que el cliente lo requiera, también se encuentran los procesos de operación externa y mantenimiento de la herramienta.

En esta cadena, la demanda laboral mayormente técnica en todos los eslabones de la cadena (excepto comercialización), está determinada por la especificidad técnica en el levantamiento de requerimiento, producción y mantenimiento de las soluciones adaptadas o a medida.

La cadena de software en cuanto al nivel de ingresos representa cerca del 20.9 % del PIB sectorial al año 2021.

3.2. Actores clave de la cadena de valor

Habiendo formalizado las cadenas de valor, el análisis al interior de las firmas nos permite identificar el volumen de la fuerza laboral, los perfiles y requerimientos de cualificación. Adicionalmente, la definición de las cadenas de valor, así como la especificación de sus fases sirve para clasificar una muestra de empresas situadas en Panamá, y que realizan actividades en el sector de tecnologías digitales. En ese sentido, se ha compilado una muestra de 122 empresas ubicadas en el sector de las tecnologías digitales, confeccionada a partir fuentes como CAPATEC (Cámara Panameña de TICs), HubSpot, AmCham Panamá, LinkedIn Panamá ⁶(ver cuadro 3-2).

Cuadro 3-2: Lista de una muestra de empresas asociadas a las cadenas de valor

Cadena de Valor	Número de empresas			
	Capital extranjero	Capital Local	Capital Mixto	Total empresas
Internet	9	48	2	59
Telecomunicaciones	7	14	2	23
Software	6	22	3	31
Contenidos audiovisuales	5	25	1	31

Fuente: CAPATEC, HubSpot, AmCham Panamá, LinkedIn Panamá, Análisis: Telecom Advisory Services

⁶ La lista complete de empresas está incluida en el anexo A.

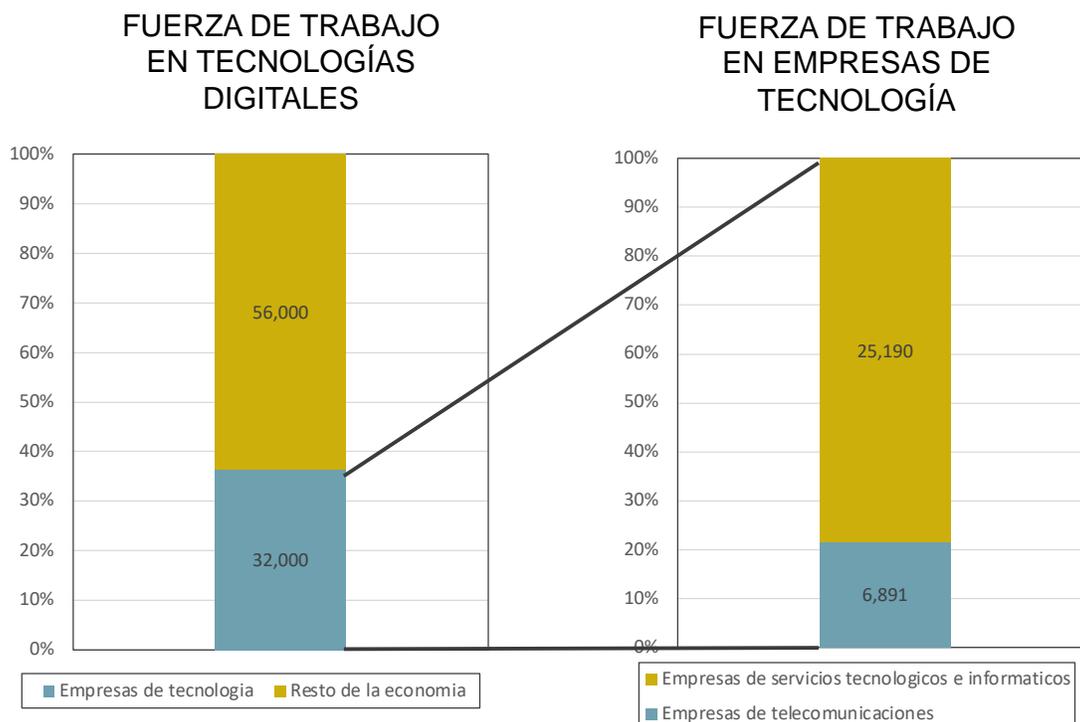
De acuerdo con el cuadro, se pueden apreciar tres particularidades:

- Existen empresas que desarrollan sus actividades en varias cadenas de valor. Así, el 25.4% de esta muestra desarrolla sus actividades en dos cadenas de valor, 2.5% en tres cadenas de valor; mientras que, la mayoría, correspondiente al 72.1% se desenvuelve en una sola cadena de valor.
- La mayoría de las empresas despliegan sus servicios alrededor de la cadena de valor de internet.
- El origen del capital para inversión o trabajo de la muestra de empresas es de local. En segundo lugar, se encuentra el capital extranjero y luego de capital mixto.

Por otro lado, se ha analizado la distribución del número de empleados de empresas de tecnología en las diferentes cadenas, a partir de una muestra de 14,982 trabajadores (extraída de varios directorios de empresas de tecnología y sitios web).

En primer lugar, corresponde establecer que de toda la fuerza de trabajo afiliada a tecnologías digitales en el conjunto de la economía panameña (88,000), 32,000 está ocupada en empresas de tecnología digital. De estos, 25,190 lo están en empresas de servicios tecnológicos e informáticos y 6,891 en empresas de telecomunicaciones (ver gráfico 3-1).

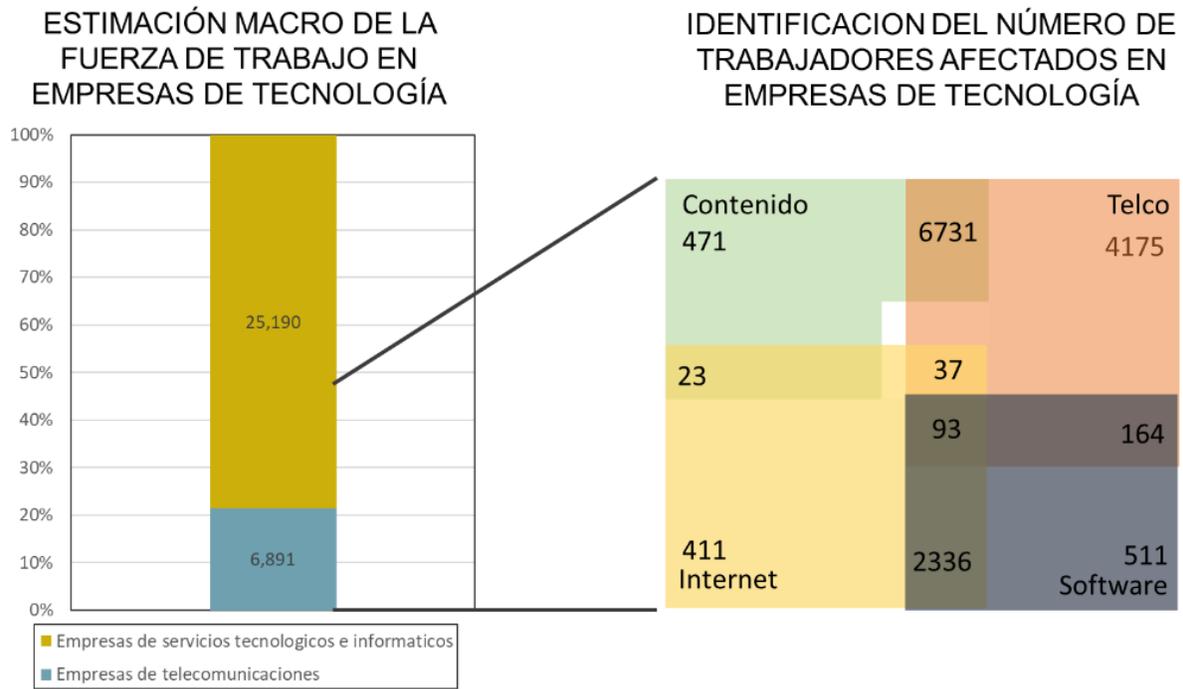
Gráfico 3-1. Identificación de fuerza de trabajo en el sector de tecnologías digitales



Fuente: INEC, Análisis: Telecom Advisory Services

Tomando en cuenta que la cantidad de empleos vinculados al sector de información y comunicación al año 2021, es igual a 25,190 trabajadores de servicios tecnológicos e informáticos y 6,891 de empresas de telecomunicaciones, la muestra analizada representa el 52.07% del universo laboral (ver gráfico 3-2).

Gráfico 3-2. Identificación de fuerza laboral en el sector de tecnologías digitales



Fuente: INEC, Análisis: Telecom Advisory Services

De esa forma, se determina que:

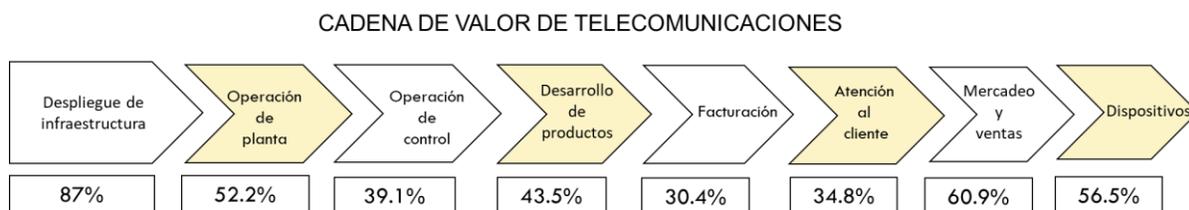
- El número de empleados que trabajan en empresas con actividades de telecomunicaciones y entrega de contenidos asciende a 72.8% de la muestra.
- La cantidad de empleados que trabajan en empresas dedicadas a actividades de software e internet es de 21.9%.
- En la cadena de valor de contenidos audiovisuales, la cantidad de empleados que la conforman serían de 3.1%; mientras que, el 2.1% lo conforman empleados de empresas que combinan varias actividades simultáneas.

Tomando en cuenta cada cadena de valor descrita, y haciendo una evaluación del número de empresas por eslabones, se observa lo siguiente:

Cadena de Telecomunicaciones: Las empresas que pertenecen exclusivamente a esta cadena son 13, y representan el 10.7% de la muestra total (por ejemplo, Masmóvil, Ovnicom, y empresas de torres como SBA). Otras empresas que dentro de esta cadena también ofrecen servicios de telecomunicaciones, en combinación con otras cadenas (internet, software, y contenidos audiovisuales), llegan a 8.2% adicionales (por ejemplo, Tigo, Skydata, Ztech).

Por otra parte, es pertinente especificar que, dentro de los eslabones de la cadena de telecomunicaciones (ver figura 3-5), se puede notar que la mayor actividad a la que se dedican las empresas es el despliegue de infraestructura (87%), seguido de mercadeo y venta de servicios (60.9%), y dispositivos (56.5%).

Figura 3-5. Actores de la cadena de valor de telecomunicaciones



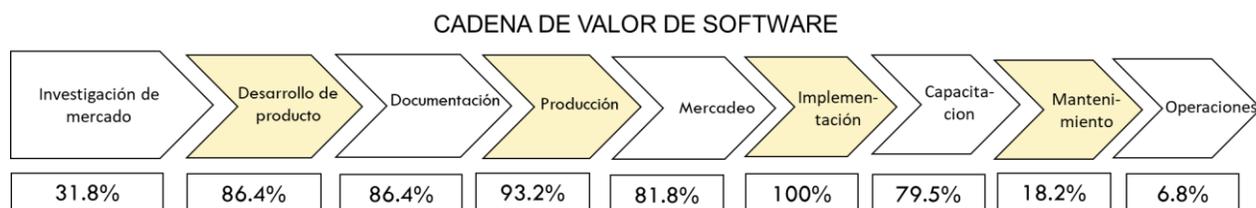
Análisis: Telecom Advisory Services

En ese sentido, y con respecto a la fuerza laboral registrada, se puede notar que el 10.7% de las empresas de esta rama, las que son puramente de telecomunicaciones, generan un 27.9% de plazas de empleo.

Cadena de Software: Las empresas que pertenecen únicamente a esta cadena son 20, y representan el 16.4% de la muestra total. Otras empresas que dentro de su portafolio también ofrecen servicios de software, en combinación con otras cadenas (telecomunicaciones, internet, contenidos audiovisuales), llegan a 20.5% adicionales.

Por otra parte, es pertinente especificar que, dentro de los eslabones de la cadena de software (ver figura 3-6), se puede notar que la mayor actividad a la que se dedican las empresas es la implementación (100%), seguido de producción (93.2%), y desarrollo de producto (86.4%).

Figura 3-6. Actores de la cadena de valor de software



Análisis: Telecom Advisory Services

De esa forma, y con respecto a la fuerza laboral generada, se puede notar que el 16.4% de las empresas de esta cadena, generan mínimo un 3.4% de plazas de empleo.

Cadena de Internet: Las empresas que pertenecen solamente a esta cadena son 33, y representan el 27% de la muestra total. Otras empresas que dentro de su portafolio también ofrecen servicios de internet, en combinación con otras cadenas (telecomunicaciones, software, contenidos), llegan a 20.5% adicionales.

Por otra parte, es pertinente especificar que, dentro de los eslabones de la cadena de internet (ver figura 3-7), se puede notar que la mayor actividad a la que se dedican las empresas es servicios en línea (74.6%), seguido de publicidad (57.6%), y servicios facilitadores (49.2%).

Figura 3-7. Actores de la cadena de valor de internet



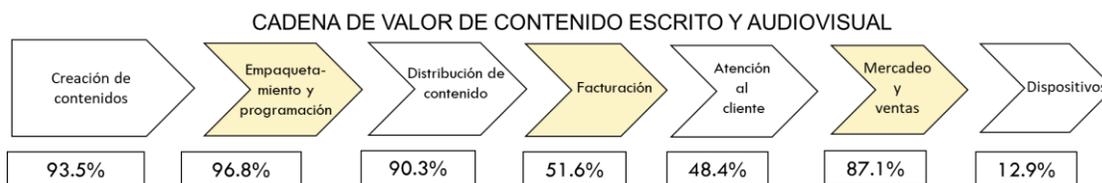
Análisis: Telecom Advisory Services

De esa manera, y con respecto a la fuerza laboral distribuida, se puede observar que el 27% de las empresas de esta cadena, generan mínimo un 2.9% de plazas de empleo (ver cuadro 3-12).

Cadena de Contenidos audiovisuales: Las compañías que pertenecen específicamente a esta cadena son 23, y representan el 18.9% de la muestra total. Otras empresas que dentro de su portafolio también ofrecen servicios de contenidos, en combinación con otras cadenas (telecomunicaciones, software, internet), alcanzan a 6.6% adicionales.

Por otra parte, es pertinente especificar que, dentro de los eslabones de la cadena de contenidos (ver figura 3-8), se puede notar que la mayor actividad a la que se dedican las empresas es empaquetamiento y programación (96.8%), seguido de creación de contenidos (93.5%), y distribución de contenidos (96.8%).

Figura 3-8. Actores de la cadena de valor de contenidos audiovisuales



Análisis: Telecom Advisory Services

Así, con respecto a la fuerza laboral, se puede notar que el 18.9% de las empresas de esta cadena, generan mínimo un 3.1% de plazas de empleo (ver cuadro 3-8).

En resumen, el cuadro 3-3 muestra la cantidad de empresas analizadas y su fuerza laboral aproximada. Aquí se puede apreciar que la cadena de telecomunicaciones y contenidos (empresas que brindan servicios empaquetados) generan un importante número de plazas por número de compañías, seguido por la industria de software (empresas que brindan servicios informáticos y combinados con servicios de internet).

Cuadro 3-3. Resumen de la muestra de empresas y fuerza laboral por cadena de valor

Cadena de valor	Número de empresas	Porcentaje de empresas	Número de empleados	Porcentaje de empleados
Internet	33	27.0%	441	2.9%
Internet + Telco	1	0.8%	37	0.2%
Internet + Software	20	16.4%	2,336	15.6%
Internet + Contenido audiovisual	2	1.6%	23	0.2%
Telco	13	10.7%	4,175	27.9%
Telco + Software	2	1.6%	164	1.1%
Telco + Contenido audiovisual	5	4.1%	6,731	44.9%
Software	20	16.4%	511	3.4%
Software + Contenido audiovisual	1	0.8%	0	0.0%
Contenido audiovisual	23	18.9%	471	3.1%
Internet + Telco + Software	2	1.6%	93	0.6%
TOTAL	122	100%	14,982	100%

Análisis: Telecom Advisory Services

4. PERFILES DE COMPETENCIAS

4.1. Cualificaciones del sector de tecnologías digitales

En este capítulo, se analizan las características requeridas para las ocupaciones en el sector de tecnologías digitales. De acuerdo con ello, se examina si las necesidades del mercado industrial nacional están siendo recogidas en el desarrollo de programas, conocimientos y habilidades por parte de los centros de estudios.

Este análisis está basado en tres insumos:

- El estudio *“The Future of Jobs Report 2020”* realizado por el Foro Económico Mundial, el cual recoge la perspectiva de ocupaciones y cualificaciones tecnológicas de 16 países, entre los que se incluye Brasil, Argentina y México
- El Taller Panamá Hub Digital realizado en el 2019 el cual compila las perspectivas de empresas digitales sobre las necesidades de cualificaciones del sector
- Entrevistas realizadas a trece actores locales de diez empresas privadas, públicas y centros de estudios.

A partir de los dos primeros insumos, se actualiza la Matriz de Requerimientos de Formación presentada en el *“Análisis de la oferta académica existente para el desarrollo de habilidades en tecnologías 4.0 en Panamá”* (Katz et al., 2021). Dicha matriz es comparada con los requerimientos articulados en las entrevistas.

4.1.1. Informe del Foro Económico Mundial

El estudio del World Economic Forum, *“The Future of Jobs Report 2020”*, indaga acerca de la visión de empresas sobre el proceso de transformación de la fuerza de trabajo a través de una encuesta aplicada a ejecutivos de 291 compañías de 26 países. El análisis de este estudio se enfoca en tres aspectos relevantes:

- Las ocupaciones más demandadas.
- Las habilidades en tecnologías digitales requeridas en las empresas de estos países.
- Las habilidades de todo tipo que deben poseer los profesionales.

Para alinearse mejor con los requerimientos panameños, se consideran solamente las respuestas de los tres países latinoamericanos para las industrias de comunicaciones y tecnologías digitales considerados en la encuesta: Argentina, Brasil, y México. Si bien esta muestra puede implicar algún sesgo estadístico en la medida de que estos países representan las economías más grandes de la región, se considera que una eventual diferencia puede ser controlada por las otras fuentes informativas: la Encuesta realizada para Panamá Hub Digital y las entrevistas realizadas en el marco del trabajo.

Para el análisis del primer aspecto, se obtiene el promedio de las ocupaciones más demandadas en los países latinoamericanos en las industrias de comunicaciones y tecnologías digitales (ver Cuadro 4-1).

Cuadro 4-1. Ocupaciones más demandadas
(1=mayor frecuencia)⁷

Ocupaciones	México	Brasil	Argentina	Promedio
Especialistas en IA y Machine learning	1	1	1	1
Ingenieros en Robótica			2	2
Especialistas en transformación digital		4	3	3.5
Analistas y expertos en Data Science	2	2	7	3.67
Especialistas en Big Data	3	5		4
Especialistas en IoT		3	5	4
Analistas de Seguridad de la Información	4			4
Desarrolladores de software y aplicaciones			4	4
Analistas de gestión y organización		6		6
Gestores de proyectos	5	8		6.5
Especialistas en Automatización de Procesos	6	9		7.5
Ingenieros FINTECH	9		6	7.5
Especialistas en Marketing Digital y Estrategia	7	7	10	8
Gestores de Servicios de Negocio y administración			8	8
Arquitectos y topógrafos	8			8
Profesores universitarios y de enseñanza superior	10			10
Gestores de servicios empresariales y de administración		10		10

Fuente: WEF, Análisis Telecom Advisory Services

⁷ Se asigna 1 a aquellos roles de mayor frecuencia, y así sucesivamente hasta completar los 10 principales por sector TIC.

Para esta muestra, se otorga la mayor frecuencia para la ocupación de Especialistas en Inteligencia Artificial y Machine learning, seguido de ingenieros en robótica.

En segundo lugar, se analiza el porcentaje de empresas que han adoptado una tecnología digital en particular. Esta dimensión permite calibrar el primer análisis: si las empresas han adoptado una tecnología específica, es razonable considerar que estas requieran ocupaciones requeridas para manejarlas (ver cuadro 4-2).

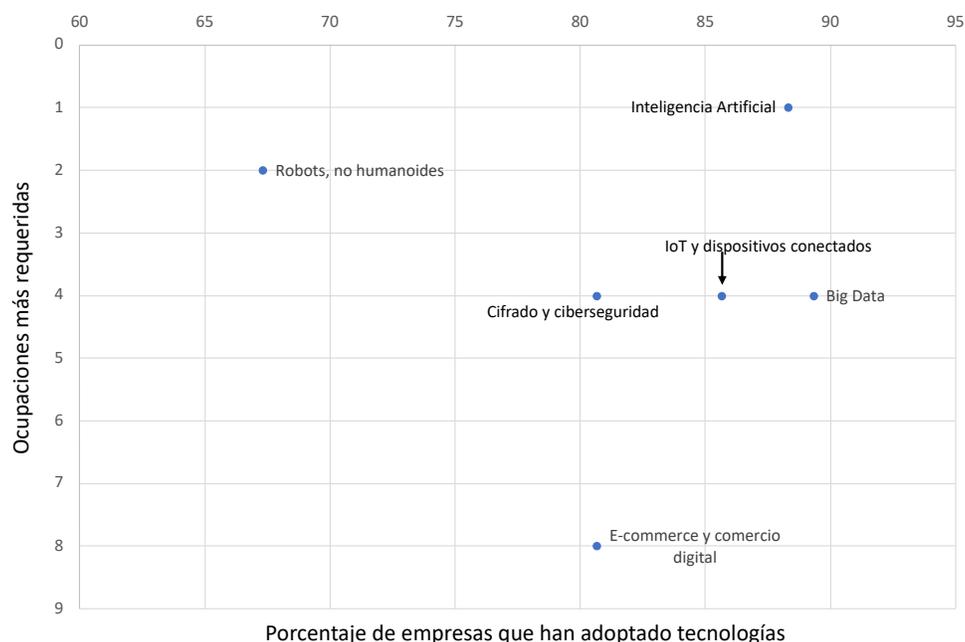
Cuadro 4-2. Porcentaje de adopción tecnológica por industria

Tecnología	México	Brasil	Argentina	Promedio
Cloud Computing	91	97	90	92.67
Procesamiento de imágenes, voz y textos	91	84	95	90.00
Big Data	91	97	80	89.33
Inteligencia Artificial	82	94	89	88.33
IoT y dispositivos conectados	91	91	75	85.67
Cifrado y ciberseguridad	78	94	70	80.67
E-commerce y comercio digital	86	84	72	80.67
Tecnología de libro mayor distribuido (por ejemplo, blockchain)		71		71.00
Realidad aumentada y realidad virtual (AR/VR)	64	78	67	69.67
Robots, no humanoides	60	74	68	67.33

Fuente: WEF 2020, Análisis Telecom Advisory Services.

Por otra parte, para el segundo aspecto, en promedio, el porcentaje de tecnologías adoptadas por las empresas de los mismos países se puede notar que las cinco más demandadas son: Cloud Computing (92.67%), Procesamiento de imágenes, voz y textos (90%), Big Data (89.33%), Inteligencia Artificial (88.33%), IoT y dispositivos conectados (85.67%). Si bien no todas las tecnologías adoptadas son evaluadas en términos de requerimientos, el análisis de correlación es útil para extraer ciertas conclusiones (ver gráfico 4-1).

Gráfico 4-1. Relación entre adopción tecnológica y ocupaciones requeridas



Fuente: WEF 2020, Análisis Telecom Advisory Services.

En primer lugar, entre las tecnologías más adoptadas, los especialistas en inteligencia artificial y *machine learning* son los más requeridos. En otras palabras, esta es una de las brechas más importantes entre demanda y oferta de talento. En segundo lugar, la brecha no es tan importante en comercio digital, mientras que la misma para especialistas en IoT, Big data y ciberseguridad es moderada. Es decir, si bien la adopción de estas tecnologías es comparable a la inteligencia artificial, el talento requerido en estas ocupaciones es más accesible. Finalmente, los especialistas en automatización de procesos y sistemas servo-controlados son extremadamente necesarios a pesar de que su nivel de adopción en empresas es comparativamente inferior a la inteligencia artificial.

El tercer análisis realizado con la base del World Economic Forum 2020 corresponde a las habilidades generales más demandadas (ver cuadro 4-3). En el listado del cuadro 4-3 se encuentran tanto habilidades duras como blandas. Las habilidades blandas aparecen subrayadas en color.

Cuadro 4-3. Habilidades más demandadas

(1=mayor frecuencia)⁸

Habilidad	México	Brasil	Argentina	Promedio
Pensamiento analítico e innovación	3	2	3	2.67
Aprendizaje permanente y estrategias de aprendizaje	2	1	5	2.67
Solución de problemas complejos	1	7	2	3.33
Creatividad, originalidad e iniciativa	7	3	1	3.67
Pensamiento crítico y análisis	4	6	11	7.00
Inteligencia emocional	8	5	8	7.00
Razonamiento, resolución de problemas e ideación	6	11	4	7.00
Control de calidad y conciencia de seguridad			7	7.00
Liderazgo e influencia social	13	4		8.50
Diseño y programación tecnológica	5	9	14	9.33
Resiliencia, flexibilidad y tolerancia al estrés	11	8	9	9.33
Uso, monitoreo y control de la tecnología	12	13	6	10.33
Solución de problemas y experiencia del usuario	9	12		10.50
Orientación a servicio	10	10	15	11.67
Persuasión y negociación	14	15	10	13.00
Instalación y mantenimiento de la tecnología			13	13.00
Coordinación y gestión de los tiempos	15		12	13.50
Análisis y evaluación de sistemas		14		14.00

Fuente: WEF 2020, Análisis Telecom Advisory Services

⁸ Las respuestas están ordenadas en función de la frecuencia, calificándose para cada sector de actividad con un 1 la más demandada, con un 2 la segunda, y así sucesivamente hasta cubrir las 15 habilidades.

El informe establece que el Pensamiento analítico e innovación, así como aprendizaje permanente y estrategias de aprendizaje aparecen como las habilidades más demandadas (2.67).

En resumen, con relación a las ocupaciones y habilidades más requeridas en las industrias de comunicaciones y tecnologías de la información, la base del Foro Económico Mundial sobre *The Future of Jobs* (WEF, 2020)⁹ determina para una muestra considerable de Latinoamérica lo siguiente:

- Ocupaciones más requeridas: especialistas de inteligencia artificial, machine learning, transformación digital, científicos de datos y big data, seguido por un segundo grupo de Especialistas en IoT, Seguridad de la Información y desarrolladores de software y aplicaciones.
- Tecnologías más adoptadas con lo que se establece una estimación de demanda de talento: Cloud Computing, Procesamiento de imágenes, voz y textos, Big Data, Inteligencia Artificial, e IoT.
- Habilidades más requeridas: las cinco más demandadas incluyen Pensamiento analítico e innovación, Aprendizaje permanente y estrategias de aprendizaje, Solución de problemas complejos, Creatividad, originalidad e iniciativa, y Pensamiento crítico y análisis.

4.1.2. Encuesta Panamá Hub Digital

Las conclusiones generadas a partir del análisis de la base del Foro Económico Mundial fueron comparadas con los resultados de la encuesta realizada en el marco de la iniciativa Panamá Hub Digital a profesionales de nueve empresas y cuatro centros de estudios superiores relacionados con la industria local de software panameña.¹⁰ Estos respondieron a un cuestionario destinado a identificar falencias y debilidades en torno a la oferta de fuerza laboral al sector.

Dicha encuesta sirvió de base para la identificación de la demanda laboral vinculada a la tecnología digital incluyendo programadores juniors, programadores seniors, diseñador de software, arquitectos de software, programadores de protocolos o aplicaciones de redes de computadoras, gerentes de proyectos, especialistas de *Data Science* y *Machine Learning*, y evaluadores de calidad de software. Cabe mencionar que tales resultados han sido tomados

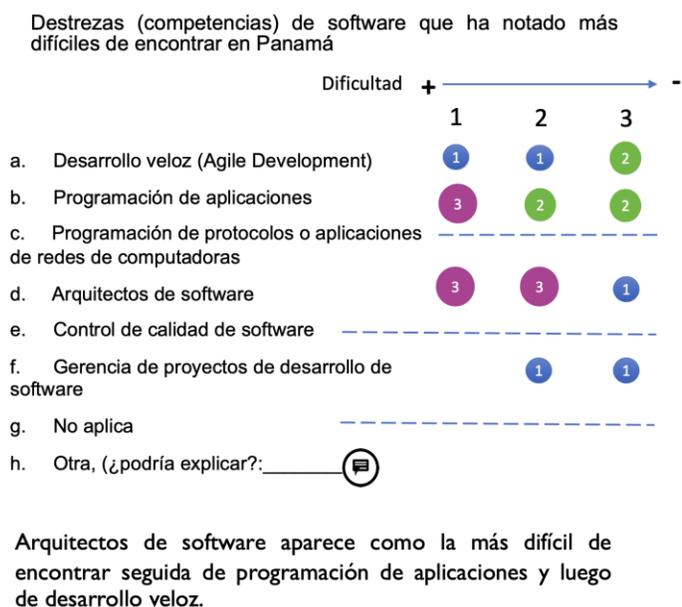
⁹ WEF, “*Future of Jobs 2020*”. Fuente: [https://bit.ly/3NWB\]bt](https://bit.ly/3NWB]bt)

¹⁰ Participantes: Banco General, Copa Airlines, Credicorp Bank, Tecnasa, New Horizons Computer Learning Centers, Colon Import & Export, Inndatsys, Infosys, Logicstudio; Universidad Tecnológica de Panamá, Universidad Católica Santa María la Antiguas, Universidad Latina de Panamá, Universidad Interamericana de Panamá.

literalmente de acuerdo con lo citado en las respuestas. Los resultados de la encuesta son sintetizados en las siguientes conclusiones:

- La demanda indica que el nivel técnico de graduados del sistema educativo panameño no parece ni suficientemente profundo ni suficientemente costo-efectivo: 62% de las empresas mencionan el nivel de licenciatura como requisito de reclutamiento, mientras que 50% reconocen que este es el nivel que parece aportar mayor valor.
- Por otra parte, se considera que la experiencia comprobada, facilidad para desarrollo e implementación de cambios sería de mayor valor para la empresa, aun si no tuviesen un nivel académico oficial.
- 88% de los encuestados mencionó arquitecto de software y 10% el nivel de programador senior como los perfiles más difíciles de encontrar en el mercado. En el siguiente nivel se incluyen: (i) desarrollo veloz, (ii) gerencia de proyectos de desarrollo de software y (iii) programación de aplicaciones (ver cuadro 4-4).

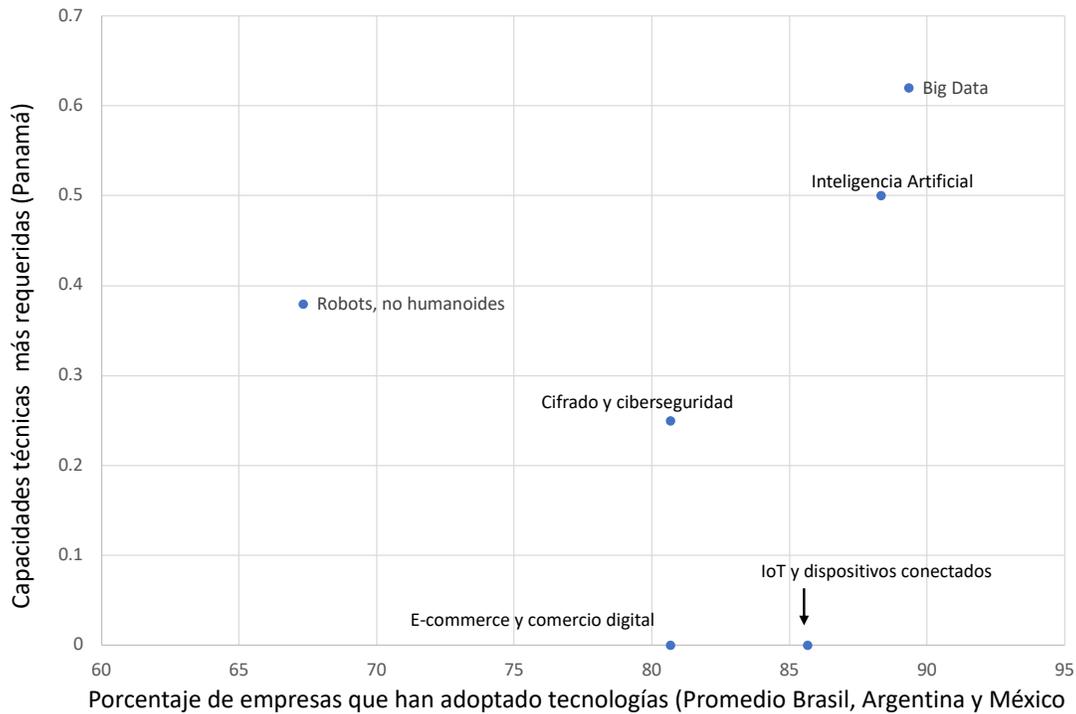
Cuadro 4-4: Panama Hub Digital: Destrezas difíciles de encontrar



Fuente: Panama Hub Digital

- En términos de áreas de conocimiento en que las empresas planean involucrarse en los próximos tres años se incluye: aplicaciones móviles (88%), análisis o minería de datos o sistemas para decisiones inteligentes (62%), aplicaciones específicas (62%), inteligencia artificial (50%), y robótica (38%). Estos valores han sido comparados con las capacidades técnicas más requeridas en el promedio de Argentina, Brasil, y México de acuerdo a la muestra del WEF analizados arriba.

Grafico 4-2. Capacidades Técnicas requeridas en Brasil, Argentina y Mexico vs. Areas de Enfasis tecnologico de empresas de software (Panamá)



Fuentes: WEF 2020; Panamá Hub Digital; Análisis Telecom Advisory Services

El análisis comparativo demuestra un cierto nivel de validación en torno a cuatro de las capacidades con datos: Inteligencia Artificial y Big Data son las más requeridas, mientras que ciberseguridad y robótica son de nivel moderado (Nota: e-Commerce e IoT no son evaluadas en la encuesta de Panamá Hub Digital).

- Hay más dificultad en encontrar programadores en el siguiente orden: (i) Lenguajes de programación (SQL, Oracle, Java, Python, PHP, Deops, .Net, React); (ii) Ciencia de datos, y aprendizaje de máquinas; (iii) metodología de programación; (iv) arquitectura, integración y automatización; y (v) redacción profesional. En particular, se considera que exponer a los programadores a más casos reales sería útil para acostumbrarlos a resolver problemas reales y usar sentido práctico (en particular, se considera que el conocimiento de graduados no está integrado con la comprensión de sistemas o arquitecturas, ni hay familiaridad con el ciclo completo de desarrollo).
- Entre las destrezas más faltantes en el personal se identificaron: (i) análisis de impacto y acciones preventivas; (ii) cumplimiento de plazos de entrega (12%); (iii) disciplina en la ejecución (12%); (iv) prestar atención a los requerimientos o solicitudes válidas (12%); (v) aceptar retroalimentación o poder adaptarse (12%).

- En términos de prioridades de cultura organizacional se mencionó en el siguiente orden: (i) trabajo en equipo; (ii) proactividad y responsabilidad; (iii) cultura de resultados; (iv) generación de valor y efectividad; (v) comunicación efectiva; y (vi) autoaprendizaje.
- En términos de habilidades y competencias, las más importantes se refieren más al aspecto de gestión que a la dimensión técnica, en el siguiente orden: (i) gestión de proyectos de software, (ii) comprensión del negocio, (iii) arquitectura y desarrollo ágil; (iv) comunicación efectiva; (v) uso de herramientas efectivas; (vi) investigación científica.

En términos de recomendación a centros de formación, los encuestados en el marco de Panama Hub Digital incluyen en el siguiente orden: (i) revisión del currículo académico; (ii) incluir más práctica en el aprendizaje; (iii) especialización y certificaciones; (iv) desarrollo de habilidades blandas; (v) alianzas con empresas de alta tecnología. Se recomienda establecer o fortalecer una relación de dos vías entre empresas y universidades para actualizar los requisitos para que buenos profesionales de empresas puedan ser instructores en los centros de formación, y permitir proyectos de práctica profesional centrados en los instructores y ejecutados en las empresas.

4.1.3. Matriz de requerimientos de formación

En el primer producto se presentó una matriz de requerimientos de formación, estructurada a partir de seis dimensiones: herramientas tecnológicas requeridas en la industria, posiciones demandadas, habilidades o destrezas requeridas, habilidades blandas, tendencias para los próximos años, barreras (ver cuadro 4-6). A partir de dicha matriz, se incluyen las características necesarias de la fuerza de trabajo TIC desplegadas alrededor de cuatro de las seis dimensiones:

Herramientas tecnológicas requeridas en la industria:

- Posiciones demandadas
- Habilidades o destrezas requeridas
- Habilidades blandas

Esta matriz busca equiparar la visión cuantitativa y cualitativa que presenta el estudio del Foro Económico Mundial y la Encuesta Panamá Hub Digital, dentro de cuatro de las seis aristas contempladas en el estudio original, tanto para los segmentos TIC y transformación digital. De esa manera, se compara tanto la Matriz de Requerimientos de Formación original y la realizada en el Informe WEF 2020, tomando en cuenta únicamente los países latinoamericanos de la muestra y los cinco primeros ítems de cada arista. Los ítems marcados en rojo muestran repetición entre la Matriz y el informe (tanto para segmentos TIC como de transformación digital); mientras que, los marcados en verde solo muestran repetición entre unos de los segmentos de la matriz y el informe WEF 2020.

Cuadro 4-5. Comparación entre la Matriz de Requerimientos de Formación y el informe WEF 2020

Ítem	TIC	Transformación Digital	Informe WEF 2020
Herramientas tecnológicas requeridas en la industria	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguajes de programación (SQL, Oracle, Java, Python, PHP, Deops, .Net, React) • Data Science • Machine learning • Metodología de programación • Arquitectura, integración y automatización • Redacción profesional • Conocimiento especializado • Cloud Computing • Big Data • Inteligencia Artificial • Cifrado y ciberseguridad • IoT y dispositivos conectados • Procesamiento de imagen, voz y textos • E-commerce y comercio digital • AR/VR • Blockchain • Robots, no humanoide (automatización industrial, drones, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cloud Computing • Big Data • IoT y dispositivos conectados • Cifrado y ciberseguridad • Procesamiento de imágenes, voz y textos • Inteligencia Artificial • E-commerce y comercio digital • Impresión y modelado 3D y 4D • AR/VR • Almacenamiento y generación de energía • Robots, no humanoides (automatización industrial, drones, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Cloud Computing • Procesamiento de imágenes, voz y textos • Big Data • Inteligencia Artificial • IoT y dispositivos conectados
Posiciones demandadas	<ul style="list-style-type: none"> • Programador o labores técnicas junior • Programador o labores técnicas sénior • Diseñador de software • Arquitecto de software • Gerente de proyectos • Evaluador de calidad de software • Especialistas en IA y Machine learning • Analistas y expertos en Data Science • Especialistas en Big Data • Analistas de Seguridad de la Información • Especialistas en Automatización de Procesos • Especialistas en Marketing Digital y Estrategia • Desarrolladores de aplicaciones • Especialistas en Transformación Digital • Ingenieros FinTech 	<ul style="list-style-type: none"> • Analistas y expertos en Data Science • Especialistas en IA y Machine learning • Profesionales de Desarrollo de Negocios • Especialistas en Big Data • Especialistas en Marketing Digital y Estrategia • Desarrolladores de software y aplicaciones • Especialistas en IoT • Ingenieros de Robótica • Asesores Estratégicos • Especialistas en Transformación Digital • Analistas de Seguridad de la Información • Especialistas en Automatización de Procesos • Profesionales de bases de datos y redes 	<ul style="list-style-type: none"> • Especialistas en IA y Machine learning • Ingenieros en Robótica • Especialistas en transformación digital • Científico de Datos • Especialistas en Big data

Habilidades o destrezas requeridas	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo veloz (Agile Development) • Programación de aplicaciones • Programación de protocolos o aplicaciones de redes de computadoras • Arquitectura de software • Control de calidad de software • Gerencia y gestión de proyectos de desarrollo de software • Pensamiento analítico e innovación • Solución de problemas complejos • Aprendizaje permanente • Razonamiento, resolución de problemas e ideación • Uso, monitoreo y control de la tecnología • Ética de datos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje permanente • Pensamiento analítico e innovación • Solución de problemas complejos • Uso, monitoreo y control de la tecnología • Diseño y programación tecnológica • Razonamiento, resolución de problemas e ideación • Análisis y evaluación de sistemas • Solución de problemas y experiencia del usuario • Control de calidad y conciencia de seguridad • Instalación y mantenimiento de la tecnología 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento analítico e innovación • Aprendizaje permanente y estrategias de aprendizaje • Solución de problemas complejos • Razonamiento, resolución de problemas e ideación • Control de calidad y conciencia de seguridad
Habilidades blandas	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir tiempos de entrega • Disciplina en la ejecución • Prestar atención a los requerimientos o solicitudes • Trato con las personas • Aceptar retroalimentación, capacidad de adaptación • Resiliencia, flexibilidad y tolerancia al estrés • Creatividad, originalidad e iniciativa • Pensamiento crítico y análisis • Liderazgo e influencia social • Autonomía 	<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico y análisis • Liderazgo e influencia social • Creatividad, originalidad e iniciativa • Orientación a servicio • Inteligencia emocional • Resiliencia, flexibilidad y tolerancia al estrés • Atención al detalle y confianza • Persuasión y negociación • Gestión del personal • Autonomía 	<ul style="list-style-type: none"> • Creatividad, originalidad e iniciativa • Pensamiento crítico y análisis • Inteligencia emocional • Liderazgo e influencia social • Resiliencia, flexibilidad y tolerancia al estrés

Fuente: Telecom Advisory Services

Los resultados de este análisis comparativo indica:

- Las ocupaciones más demandadas son, en orden, Inteligencia Artificial, Robótica, Transformación digital, Científico de Datos, y Big Data.
- Las tecnologías más adoptadas (y por lo tanto más requeridas) son, en orden: Cloud Computing, Procesamiento de imágenes, voz y textos, Big Data, Inteligencia Artificial, IoT y dispositivos conectados.
- Las habilidades duras más requeridas son, en orden: Pensamiento analítico e innovación, Aprendizaje permanente y estrategias de aprendizaje, Solución de problemas complejos, Razonamiento, resolución de problemas e ideación; y, Control de calidad y conciencia de seguridad.
- Las habilidades blandas mayormente deseables son: Creatividad, originalidad e iniciativa, Pensamiento crítico y análisis, Liderazgo e influencia social, Inteligencia emocional, Resiliencia, flexibilidad y tolerancia al estrés.

4.2. Características y perfiles de la oferta laboral

Con la finalidad de enlazar los perfiles requeridos regional y localmente, con la proyección en el mercado panameño, en esta sección se empieza enumerando la cantidad de programas de formación que se ofrecen para determinadas ocupaciones o posiciones laborales (ver Cuadro 4-6). La información utilizada, específicamente de los 120 programas relevados de duración igual o mayor al año (licenciaturas, especialización, maestrías, carreras cortas, etc.).

Cuadro 4-6. Cantidad de programas académicos que ofrecen formación para determinadas posiciones laborales TIC

Cadena de Valor	Tipo de Programa	# Programas	Orden
Telecomunicaciones	Electrónica-Telecomunicaciones	15	3
	Infraestructura	7	8
	Comunicaciones	22	1
Software	Enseñanza	5	11
	Programación	8	7
	Informática	19	2
	Base de Datos	1	14
Internet	Marketing Digital	8	6
	Contenido audiovisual	7	9
	Data Science	11	4
	Seguridad Información	5	10
Contenidos	Educativo	2	12
	Videojuegos	1	13
	General	9	5

Fuente: *Análisis Telecom Advisory Services*

La clasificación fue realizada a partir de la agrupación de los programas por cadena de valor y por afinidad entre programas. Así, por ejemplo, para la cadena de telecomunicaciones, se agruparon los diferentes programas en tres categorías. En la categoría Electrónica-Telecomunicaciones se encuentran carreras tales como Técnico en Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones, Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones, Maestría en Sistema Telecomunicaciones con énfasis en Redes de Comunicación, Maestría en Gerencia de Proyectos de Telecomunicaciones.

Por su parte, para la categoría de Infraestructura, se agruparon programas tales como Licenciatura en Ingeniería Electrónica, Maestría en Ciencias de la Computación con énfasis en Data Center Design, Maestría en Redes de Comunicaciones con énfasis en Comunicaciones Ópticas. Mientras que, para comunicaciones se asociaron programas como: Licenciatura en Ingeniería electrónica y Comunicación, Maestría en Ciencias de Tecnología de Información y Comunicación, Lic. en Ing. de Redes y Datos con énfasis en Sistemas Inalámbricos.

Un aspecto relevante es que existe una amplia oferta para la formación de profesionales en sistemas de comunicación, lo cual se asocia con el porcentaje de empleados que genera la cadena de valor de telecomunicaciones.

Otras carreras que ocupan los primeros sitios son las relacionadas con informática, que se encuentran en la cadena de software. Esto se enlaza con el casi 20% de empleos directos y combinados que genera esta cadena.

Es de notar la oferta para la formación de profesionales que demanda actualmente los sectores con mayor adopción tecnológica en la región latinoamericana. En los primeros sitios destacan Data Science, marketing digital y desarrolladores o especialistas en bases de datos (programación, informática); mientras que, seguridad de información se encuentran al final de esta oferta. A priori, la ocupación más demandada a nivel regional (inteligencia artificial) no tiene un programa específico dentro de la oferta académica.

Por otra parte, el Cuadro 4-7 muestra la cantidad de programas de corta duración (< 1 año) que ofrecen formación para desarrollo de habilidades TIC. La información utilizada corresponde específicamente a los 51 programas relevados de duración menor a un año (cursos, programas, certificaciones, etc.)

Cuadro 4-7. Cantidad de programas de corta duración que ofrecen formación para determinadas habilidades TIC

Cadena de Valor	Tipo de Habilidad	# Cursos	Orden
Telecomunicaciones	Nuevas tecnologías	7	2
	LegalTech	1	15
	Transformación Digital	4	5
	Mercadeo	1	12
	Comunicaciones	1	13
	Equipamiento	1	14
	Servidores	2	9
	Networking	3	7
Software	Informática	2	11
	Enseñanza	1	16
Internet	Data Science	6	3
	Negocios Digitales	4	6
	Marketing Digital	9	1
	Plataformas	3	8
Contenidos audiovisuales	Generación Contenido	2	10
	Difusión	4	4

Análisis: Telecom Advisory Services

Los diversos programas, se clasificaron por afinidad de temas por cadena de valor. Así, por ejemplo, para la cadena de Internet, se agruparon los diferentes cursos en cuatro categorías. En la categoría Data Science se encuentran cursos como: Diplomado de Big Data & Business Intelligence, Certificado en Business Analytics, Certificado en Big Data.

Un aspecto importante es que existe una amplia oferta para la formación de habilidades en marketing digital, nuevas tecnologías, Data Science, lo cual está enlazado con los requerimientos donde el mercado regional del informe WEF 2020 apunta en cierta medida.

En general, las habilidades duras que más requieren las industrias de la región y los cursos de fortalecimiento de habilidades de la oferta académica panameña apuntan principalmente al pensamiento analítico e innovación, diseño y programación tecnológica, y uso, monitoreo y control de la tecnología.

En resumen, enlazando la oferta académica (>1 año) frente a las ocupaciones requeridas por las industrias, las áreas que mayor demanda poseen y menos cubiertas por la oferta académica actual son: Inteligencia Artificial, Seguridad de la Información y Bases de datos.

Por otra parte, tomando como referencia el taller de Panamá Hub Digital, se podría inferir que se requiere fortalecer las habilidades duras en torno a Solución a problemas complejos (inteligencia artificial y Robótica), y Razonamiento (Arquitectura de Software).

Aunque en el relevamiento de los programas no llega al detalle de malla curricular, se requiere el desarrollo de habilidades blandas como comunicación, autoaprendizaje, pensamiento crítico y análisis, flexibilidad y tolerancia al estrés, inteligencia emocional, atención a requerimientos y redacción, y creatividad.

4.3. Validación de características del mercado laboral con entrevistas a actores locales

La validación de los análisis realizados arriba fue hecha en base a entrevistas realizadas con actores locales de empresas privadas, gobierno, educación y sindicatos; de forma que, este insumo nos ayudará a afinar los requerimientos en los roles de las industrias, las habilidades duras y blandas requeridas por los profesionales, así como los mecanismos para llegar a cubrir la brecha laboral. El listado de actores se indica continuación:

Cuadro 4-8. Entrevistas realizadas¹¹

Categoría	Entrevistas
Empresas privadas	<ul style="list-style-type: none"> • David Chumpitaz, Director de la empresa People in Motion • Alex Sánchez, CEO de la empresa Logic Studio • José Cuervo, Vicepresidente de la Cámara Panameña de Tecnologías de Información (CAPATEC) • Dr. Julio Escobar, CEO – Centauri Technologies Corp. (*) • Julio C. Vidal C., Director de Desarrollo Organizacional - Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura (*)
Entidades de gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Lcdo. Cándido Jordán, Director tercer nivel de enseñanza del Ministerio de Educación MEDUCA • Dr. Víctor Sánchez, Secretaria Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) (*)
Instituciones educativas	<ul style="list-style-type: none"> • Javier Fernández, Decano de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Universidad de Panamá • Armando Jipsion, Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica de Panamá • Orlando Allard, Decano de la Facultad de Negocios y Maestría de Recursos Humanos, Universidad Católica Santa María La Antigua (USMA) • Yeny Erazo, Directora, Centro de Capacitación Técnica y Profesional de la USMA

¹¹ En la línea de solicitud de entrevistas, se ha generado comunicaciones constantes con 10 empresas privadas, 5 entidades de gobierno (Ministerio de Trabajo, SENACYT, ASEP, CONEAUPA, AIG) y 3 de educación (Facultad de Administración Universidad de Panamá, ITSE y COSPAE). Para estos casos, no se ha podido concretar una fecha específica para realizar la entrevista; sin embargo, el CONEAUPA y ASEP han delegado a funcionarios con los que no se ha podido puntualizar la entrevista; mientras que, el Ministerio de Trabajo solicita una carta desde CINTERFOR para poder realizarla.

	<ul style="list-style-type: none"> • Elvis Ramírez, Jefe de Informática del Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH) • José de la Rosa Castillo, Director de Planificación del INADEH • Dylia de Robles, Jefa de Planificación del INADEH • Juan Díaz, Director de Evaluación del INADEH
Gremios o sindicatos	<ul style="list-style-type: none"> • Miguel del Cid, Asesor legal de la Fundación del Trabajo

(*) Entrevistas realizadas en el marco del estudio de fundación de la Escuela de Ambientes Digitales del ITSE

La orientación de las preguntas fue realizada en función del tipo de actor al cual se entrevistó. Así, por ejemplo, el eje central para actores privados fue la determinación de brechas de habilidades del talento humano y los roles mayormente demandados por la industria. Por otra parte, el eje fundamental de la entrevista para instituciones de gobierno y sindicatos estuvo enmarcada dentro del rol que cumplen dichas entidades para el fomento del empleo en la industria TIC; mientras que, para las entidades educativas, el aspecto central de la entrevista se basó en la tasa de inserción laboral por parte de sus alumnos y el desarrollo de nuevas carreras que promueva el fortalecimiento de capacidades de la nueva oferta laboral.¹²

Sobre las entrevistas realizadas, los actores manifestaron que existe una cantidad moderada de oferta laboral nueva y disponible en el mercado (con mayor énfasis en el mercado de telecomunicaciones); es decir, que la percepción es que las tasas de graduación de las Universidades no se encuentran acorde a la demanda del mercado. En gran medida, los centros de estudios indican que, al existir esta demanda de profesionales, los estudiantes empiezan a trabajar antes de culminar sus estudios y optan por desarrollar sus capacidades a través de cursos de formación.

El mercado laboral panameño es ávido de personal tecnológico no solo en industrias TIC, sino que principalmente volcado a la logística, comercio y servicios financieros. En lo que corresponde a industria TIC la mayor cantidad de empleos se generan en empresas de la cadena de telecomunicaciones (para lo cual existe oferta y demanda suficiente) y software (donde existe mucha demanda y poca oferta).

Se puede notar que existe una brecha de habilidades técnicas. Sin embargo, la gestión e inversión que realizan empresas pequeñas y medianas, para cubrir las necesidades de nivelación de habilidades duras y blandas, es muy alta con respecto al tiempo que los profesionales aportan directamente a la empresa luego de dicho proceso.

Las ocupaciones más cubiertas y que se encuentran en mayor formación por parte de la academia, están ligadas con habilidades duras como son: desarrollo web y de aplicaciones, telecomunicaciones, comunicaciones. Sin embargo, del análisis realizado podemos obtener los siguientes hallazgos:

¹² Ver detalles de respuestas a entrevistas en el anexo B.

- Los roles más demandados a nivel regional son Especialistas en IA y Machine learning, Ingenieros en Robótica, Especialistas en transformación digital, Científico de Datos, y Especialistas en Big data, las mismas que no son altamente demandadas por las industrias locales.
- La academia, por el lado de la oferta laboral indica que, si existe formación en Data Science, Marketing Digital; mientras que, en bajo porcentaje en IA o Machine Learning, en gran medida por la falta de recursos para la generación de dichas carreras y ausencia de creación de esa industria en Panamá.
- La industria local requiere ocupaciones más tradicionales como desarrollo web, desarrollo de aplicaciones, plataformas, y gestión de base de datos. Si existen posiciones relacionadas con la demanda regional; sin embargo, la oferta es reducida y los salarios se encuentra por encima de la media del mercado.
- Existen habilidades blandas requeridas por las industrias como redacción, inteligencia emocional, pensamiento crítico, capacidad de aprender, aprendizaje autónomo y capacidad de adaptarse al cambio, las cuales no se imparten formalmente.
- Es necesario fortalecer las capacidades profesionales a través de programas de capacitación y aval de dichos conocimientos. Es decir, promover la formación continua con certificaciones internacionales que permitan valorar el conocimiento laboral.
- Por otro lado, la experiencia es un punto importante para desarrollar; es así que, las empresas y academia coinciden en la necesidad de vinculación, desarrollo de prácticas pre profesionales en la industria y orientación vocacional al estudiante.

Finalmente, un punto central en cuanto al desarrollo de habilidades profesionales indica una dicotomía entre que el nivel técnico no parece ni suficientemente profundo ni suficientemente costo-efectivo (la demanda parece saltar de habilidades certificadas a personal con formación universitaria completa con conocimientos duros en temas tradicionales); mientras que, por otro lado, se indica que la experiencia comprobada, facilidad para desarrollo e implementación de cambios sería de mayor valor para la empresa, aún si no tuvieran un nivel académico oficial.

5. CONCLUSIÓN

A partir de los términos de referencia del presente estudio, este producto debe culminar con una recomendación de tres eslabones de las cadenas de valor ya estudiadas, los que deben servir como insumos en el ejercicio de poblamiento de cualificaciones. Dicha recomendación debe estar basada en la importancia económica de un segmento, la demanda de talento para avanzar en su desarrollo en Panamá, y como esta debe materializarse a partir de un incremento de capacidad del sistema educativo para satisfacer dicha demanda.

Con base en estos criterios, se recomienda seleccionar la cadena de valor de la industria del software por las siguientes razones:

- El mercado mundial de software y servicios alcanza en el 2021 a USD 2,981.41 mil millones, proyectándose un volumen total de USD 4,953.66 mil millones en 2030. (fuente: IHS Markit). Este mercado representa 38% de la demanda total global de tecnologías digitales.
- En Panamá, se estima que las ventas totales de software alcanzan un 20.9% del PIB sectorial (o sea un volumen importante), y crecerán a una tasa anual compuesta de 4.01% hasta el 2024.
- En términos laborales, se estima que los trabajadores en la industria de software suman aproximadamente 21.9% de la fuerza de trabajo en la industria de tecnologías digitales, que registra un total de 32,000.

La cadena de valor de la industria del software presenta tres agrupamientos de eslabones:

- Desarrollo de producto incluyendo requerimientos, diseño, desarrollo y programación/documentación de funcionalidad / empaquetamiento de producto y puesta en producción
- Implementación (instalación, configuración, adaptación del producto a las necesidades del usuario final), capacitación, y mantenimiento (programación similar al desarrollo aunque adaptado a las necesidades del usuario)
- Investigación de mercado y mercadeo (publicidad, promoción, gestión de ventas, y política de precios)

Cada agrupamiento conlleva perfiles de cualificación diferentes. En el marco del presente estudio, la fase siguiente encarará la validación de la demanda por perfil a partir del proceso de web-scraping en las principales bolsas de trabajo.

ANEXO A. LISTA COMPLETA DE EMPRESAS RELEVADAS

A.1. Empresas Panameñas en la cadena de valor de telecomunicaciones

Empresas	Modelo de negocio	Despliegue de infraestructura	Operación de planta	Operación de control	Desarrollo de productos	Facturación	Atención al cliente	Mercadeo y ventas	Dispositivos	Empleados
PBS	Venta y distribución de equipos de networking y cableado estructurado. Soporte y servicios de networking			X	X			X	X	
SBA	Construcción y adecuación de sitios para desplegar torres de comunicaciones	X	X							1.644
TCC	Cableado, puesta a tierra, construcción y administración de torres de telecomunicaciones, Drive test, soporte	X	X							
Tigo	Servicios móviles e internet	X	X	X	X	X	X	X	X	473
SERVYSOFT	Construcción de Redes, telefonía, virtualización, soporte técnico y distribución autorizada DELL y Lenovo	X	X					X	X	17
InstallGlobal	Cableado estructurado, telefonía, videovigilancia, networking soporte técnico	X			X					
Comnet Panama	Venta e instalación de equipos de seguridad electrónica y telco	X						X	X	
Antenas y Sitemas S.A.	Servicio de Internet satelital y transmisiones satelitales de tv	X	X	X	X	X	X	X	X	
Altiuz	Soporte técnico de infraestructura y plataformas		X	X						56
Ztech	Cableado estructurado	X								8
Ness Technology	Configuración e instalación de redes, soporte técnico, venta de equipos	X							X	102
Claro Panamá	Servicios de Internet y móviles	X	X	X	X	X	X	X	X	2,800
Digicel	Servicios móviles	X	X	X	X	X	X	X	X	2,150
SkyData Global	Despliegue de redes a terceros	X								37

A.2. Empresas Panameñas en la cadena de valor de Internet

Empresas	Modelo de negocio	Creación de contenidos y derechos	Servicios en línea	Servicios facilitadores	Publicidad	Conectividad	Interface de usuarios	Dispositivos	Empleados
Soluprime	Gestión y administración de servidores, alojamiento y almacenamiento web			X					7
PIXEL ECOM	Marketing digital y estrategia de medición digital				X				16
CDT Global Group	Servicio creador de aplicaciones en plataforma como servicios (SaaS)		X						25
FUTUVER PANAMÁ	Plataforma de Procesos Registrales y tramitación (SaaS)		X						58
Syndesi Consulting, S.A.	Plataforma ERP como servicios (SaaS ERP y Teletrabajo)		X						1
Maxia Latam	Plataformas en líneas para registros de recursos		X						59
ya.pa – Agencia Digital	Plataforma eLearning como servicio		X						
IFESA – Industria de Firma Electrónica, S.A.	Soluciones analíticas descentralizadas		X	X	X	X			
Industrias DAO	Servicio en línea de validación y facturación electrónica con blockchain		X	X	X	X			1
hola.com.pa	Marketing digital				X				
ASAP	Aplicación y plataforma web de servicio inmediato de delivery y pagos		X	X	X	X	X		64
TuCrecimiento.com	Aplicación fintech		X	X	X	X	X		1
Lotramitamos.com	Plataforma de servicios de digitalización de trámites (SaaS)		X						
BEST SOLUTIONS	Portal para importación de productos tecnológicos hacia Panamá		X	X					
Mpos Global Inc.	Aplicación móvil que permite administrar clientes, inventario y gastos		X	X	X	X	X		17
BlueTide Web Consulting	Servicio de reventa de almacenamiento en Nube y Marketing Digital			X	X				21
MasKodigo	Academia virtual de herramientas STEM	X	X	X	X	X	X		6
InlexPro	Plataforma para conectar usuarios con profesionales legales		X	X					1

InterFuerza Inc.	Software de facturación, CRM, Tienda virtual en la nube		X	X	X	X	X		14
Infosgroup	Plataforma en línea para manejo de RRHH		X	X	X	X	X		132
E-volution Pro	Capacitación TIC a través de plataformas en línea	X	X						1
Legal IT Abogados	Plataforma de servicios legales TI en línea		X						3
Talenta	Asesoría de gestión de procesos en línea	X	X						
Hermec Solutions, S.A	Plataformas de servicios en línea para manejo de proyectos		X	X		X	X		10
Microsoft de Panamá	Cloud, Cluster de Software, Inteligencia Artificial, IoT, Nube, Software CRM	X	X	X	X	X	X	X	
Servicios Avanzados de Consultoría, S.A.	Asesoría sobre temas TIC en línea	X	X						5
Intelligis Technologies	Desarrollo de servicios basados en la nube que capturan información GIS de GPS para analítica		X	X	X	X	X	X	43
Trausty	Portal de información sobre costos de servicios marítimos en línea	X	X			X	X		1
MT2005	Despliegue de soluciones en nube para almacenamiento y procesamiento de datos			X	X				85
Liberr app	Aplicación y plataforma web de servicios inmediatos y pagos		X	X	X	X	X		9
CESMARConsulting	Marketing Digital y analítica de datos				X				
Simplify Ecommerce	Contenidos de E-commerce, Marketing Digital y desarrollo web de ecommerce en Plataforma Shopify	X	X	X	X	X	X		9
Redsoft Corp	Soporte y venta de licencias para almacenamiento en nub			X					69
P&M Partners	Plataforma orientada a servicios de internacionalización de empresas		X						2
Academia 4.0	Cursos en línea, clases virtuales de temas TIC	X	X			X	X		
GRUPO PRIDES DE PANAMÁ, S.A	Plataforma de gestión y entrenamiento de asistentes virtuales		X	X	X	X	X		138
Veló Legal	Plataforma de servicios de registro de marcas		X						10
Radware	Plataforma de servicios de ciberseguridad sobre cloud		X	X					1,382
Digital Ideas	Plataforma para asesoría y capacitación de innovación y tecnología		X						2
WebZtudio	Venta de servicios de Hosting			X					
Cronapis									
Zoada	Marketing digital				X				5
2Brains	Marketing digital y analítica de datos.				X				4
StoryJar	Estrategia De Marketing Digital				X				
Tecnasa	Plataforma de capacitación y certificación de competencias TIC	X	X		X		X		513

LLYC	Marketing digital, comunicación, deep digital business				X				15
Net Consulting	Plataforma SaaS análisis de riesgo		X		X		X		18
Kioskos y Tecnología	Kioscos interactivos y digitales, gestión de turnos avanzados, programación de citas por WhatsApp, solución de inteligencia artificial omnicanal	X	X	X	X	X	X		11
Ztech	WEB Hosting			X					8
Centauri Technologies Corporation	Plataformas SaaS de riesgos, seguridad informática y video vigilancia; Análisis Big Data, Diseño de bases de datos		X	X	X	X	X		17
Grupo Aura - Tech Solutions	Plataformas SaaS de Autogestión y atención al cliente		X		X		X		11
Ximark Technologies, Inc.	Plataforma SaaS de seguridad web, seguridad de red		X		X		X		2
GRÁFICO Agencia Digital	Marketing digital				X				23
The Sign Digital Marketing	Generacion de campañas digitales, diseño web, marketing analítica				X				10
NDC Digital	Consultora en transformacion digital y plataforma de servicios de capacitación TIC		X				X		3
Fenómena Digital	Marketing Digital				X				9
SkyData Global	Plataforma para la gestión de flotas		X	X	X	X	X		37
Munily App	Plataforma para control de seguridad de accesos		X	X	X	X	X		27
Georgia Tech Panama Logistics Innovation & Research Center	Plataforma de enseñanza TIC aplicada a la logística y repositorio de datos del sector logístico de Panamá	X	X			X	X		
La Estrella	Prensa escrita y digital	X	X	X	X	X	X		294
Mi Diario	Prensa escrita y digital	X	X	X	X	X	X		
Día A Día	Prensa escrita y digital	X	X	X	X	X	X		
Metro Libre	Prensa escrita y digital	X	X	X	X	X	X		
Panamá 24 Horas	Prensa digital	X	X	X			X		
Anpanamá	Prensa digital	X	X	X			X		
En Segundos	Prensa digital	X	X	X			X		
El Digital Panamá	Prensa digital	X	X	X			X		
La Gaceta	Prensa digital	X	X	X			X		
Bayano Digital	Prensa digital	X	X	X			X		
Panamá On	Prensa digital	X	X	X			X		
Entérate 507	Prensa digital	X	X	X			X		
Destino Panamá	Prensa digital	X	X	X			X		
Noticias Vip 24	Prensa digital	X	X	X			X		
Capital Financiero	Prensa digital	X	X	X	X		X		38
Gráfico Agencia Digital	Diseño gráfico y creación de contenido para activaciones, diseño web	X	X	X					23
Claro Panamá	Contenidos de Video y Música on-demand	X	X	X	X	X	X		
Digicel	Contenidos de Video y Música on-demand	X	X	X	X	X	X		

Sky	Contenidos de DTH satelital y streaming	X	X	X	X	X	X	X	
JVLAT	Comercializadora de contenidos de video y videojuegos				X	X	X	X	100

A.3. Empresas Panameñas en la cadena de valor de software

Empresas	Capacidades	Investigación de mercado	Desarrollo de producto	Documentación	Producción	Mercadeo	Implementación	Capacitación	Mantenimiento	Operaciones	Empleados
Soluprime	Desarrollo de software y aplicaciones	X	X	X	X	X	X	X			7
PIXEL ECOM	Desarrollo de sitios web		X	X	X	X	X				16
CORPORATE BUSINESS "Webmaster 247"	Diseño Web de Comercio Electrónico y Desarrollo de Software (Outsourcing)	X	X	X	X	X	X				4
CDT Global Group	Desarrollo de aplicaciones y software	X	X	X	X	X	X				25
FUTUVER PANAMÁ	Venta de soluciones de software y licencias para procesos ERP		X	X	X	X	X	X			58
CISTECCA LATAM	Venta de licencias de productos de software, Outsourcing de soporte técnico de TI						X	X	X	X	1
Syndesi Consulting, S.A.	Desarrollo de software para empresas	X	X	X	X	X	X	X			1
Maxia Latam	Desarrollo de software para plataformas en línea	X	X	X	X	X	X	X			59
IT Jets & Co.	Venta de soluciones de software y licencias para Ciberseguridad, Comunicaciones Unificadas, ERP, Outsourcing		X	X	X	X	X	X			6
Business Core Solutions	Implementación y soporte de soluciones de BI bajo las plataformas SAP		X	X	X	X	X	X	X	X	10
IFESA – Industria de Firma Electrónica, S.A.	Desarrollo de software con soluciones descentralizadas sobre blockchain		X	X	X	X	X	X			
hola.com.pa	Diseño y desarrollo web		X	X	X	X	X				
People in Motion	Desarrollo de software, Capacitación y asistencia de		X	X	X	X	X	X			4

	herramientas licenciadas (Azure)											
BlueTide Web Consulting	Diseño y Desarrollo Web		X	X	X	X	X					21
BlockFactory	Desarrollo de soluciones basadas en blockchain, para aplicaciones en diversas industrias IA, Big Data		X	X	X		X	X				16
InterFuerza Inc.	Desarrollo de APIs que se integran a CRM				X		X	X				14
GPT S.A. Gente, Procesos y Tecnología	Desarrollo de software para eLearning, inteligencia de negocios		X	X	X	X	X	X				
Hermec Solutions,S.A	Desarrollo de portales de intranet		X	X	X	X	X					10
MT2005	Desarrollo de software o licenciamiento de herramientas a medida		X	X	X	X	X	X				85
Redsoft Corp	Soporte y venta de licencias para software de ciberseguridad, ofimática, nube					X	X	X	X			69
EtyaLab	Diseño web, desarrollo de aplicaciones móviles	X	X	X	X	X	X	X				5
Logic Studio	Diseño móvil y de plataformas a medida	X	X	X	X		X	X	X			96
P&M Partners	Servicios de Front y Back Office en Ciberseguridad				X	X	X	X				2
GRUPO PRIDES DE PANAMÁ, S.A	Desarrollo de software y aplicaciones móviles a medida	X	X	X	X		X	X				138
Radware	Plataforma de servicios de ciberseguridad sobre software o virtuales con soporte técnico						X	X	X			1,382
SIA	Integraciones de software ERP				X	X	X	X	X	X		15
Consultia IT Panamá SA	Implementación de soluciones BI SAP, Desarrollo de Software a medida	X	X	X	X	X	X	X				75
WebZtudio	Diseño de páginas web		X	X	X	X	X					
Cronapis	Desarrollo de Software y aplicaciones Móviles		X	X	X	X	X	X				
2Brains	Desarrollo de software a medida		X	X	X	X	X	X				4
StoryJar	Diseño web		X	X	X	X	X					
COMTEL	Venta y soporte de productos licenciados de software		X	X	X	X	X	X				62
LA Sistemas	Análisis, diseño, desarrollo e instalación de aplicaciones computarizadas para Bancos	X	X	X	X		X	X	X			23

Rootstack	Desarrollo web, Servicios web, Desarrollo nearshore y onsite, Desarrollo de apps	X	X	X	X	X	X	X			96
Tecnasa											513
Ztech	Desarrollo de Software, Diseño WEB a medida		X	X	X	X	X	X			8
ADR Technologies	Implementación de software a medida e integración de soluciones licenciadas de software CRM, ventas, contact center	X	X	X	X	X	X	X	X		26
Ness Technology	Desarrollo sitios web		X	X	X	X	X				102
Darien Technology	Desarrollo web y aplicaciones móviles a medida		X	X	X	X	X	X			26
Op-Tech Outsourcing Partners	Desarrollo de software a medida		X	X	X	X	X	X			12
BETA TECH	Integrador de soluciones de software en Movilidad, Trazabilidad, Producción y Control Logístico.	X	X	X	X		X				33
Centauri Technologies Corporation	Desarrollo de Software a medida		X	X	X	X	X	X			17
E-tech de Panama, S.A.	Implementación, soporte y desarrollo de sistemas ERP, BPM Y PMS	X	X	X	X	X	X	X			4
Pranical Technologies	Diseño web, software a medida, desarrollo de aplicaciones		X	X	X	X	X	X			45
Soluciones Etech	Fabrica de Software, Desarrollo Móvil, Desarrollo Web, data Analítica		X	X	X	X	X	X			14

ANEXO B. RESUMEN DE ENTREVISTAS

B.1. Empresas privadas

Entrevistado	Posición y Empresa	Cadena	Conformación laboral de su empresa o inserción laboral	Brecha de habilidades que considera que tiene el profesional	Oferta laboral que necesita mayormente o considera demandado	Mecanismos para fortalecimiento de capacidades
David Chumpitaz	CEO, People in Motion	Software	<ul style="list-style-type: none"> • 60% técnico senior • 20% técnico junior • 20% mercadeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva oferta se encuentra con deficiencia en habilidades duras, por ello las empresas invierten en capacitación entre 1 o 2 años por profesional recién ingresado. • Los profesionales inicialmente carecen de pensamiento crítico, capacidad de redacción y escritura, comunicación oral e inteligencia emocional 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones web y móviles • Mantenimiento a Bases de datos • Reportería y analítica • Oferta con alta demanda, pero bajas capacidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orientación vocacional inicial y ferias estudiantiles para tener profesionales con disposición al trabajo. • Requieren practicas pre-profesionales • Fomentar la capacitación y validación de habilidades
Alex Sánchez	CEO, Logic Studio	Software	<ul style="list-style-type: none"> • 95% técnicos • 5% mercadeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Los profesionales no tienen fortalezas en materias específicas duras, dado que existe dispersión de carreras que podrían 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieros en desarrollo de software • Cree que carreras nuevas como científicos de datos, IA, seguridad informática pueden 	<ul style="list-style-type: none"> • Unificar los pensum académicos de las universidades, en carreras más tradicionales que fortalezcan

				<p>confundir al estudiante al momento de tomar el programa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como brecha de habilidades blandas es característico de un profesional técnico; sin embargo, podría ser deseable mejorar la escritura y capacidad de redacción y creatividad y curiosidad. Hay que preservar valores del profesional panameño como honestidad que hay que mantenerlo. 	<p>desarrollarse a través de posgrados o cursos de formación.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

B.2. Entidades de gobierno

Entrevistado	Posición y Entidad	Rol de la entidad en la oferta laboral	Industrias a poner la atención con la tecnología	Planes para desarrollar la oferta laboral actual o futura	Brecha de habilidades que considera que tiene el profesional	Inserción laboral en el mercado TIC	Mecanismos para fortalecimiento de capacidades
Cándido Jordán	Ministerio de Educación, Director Nacional de Coordinación del Tercer Nivel de Enseñanza o Superior	<ul style="list-style-type: none"> Revisa y controla que las entidades educativas cumplan con los requisitos y los pensum en las carreras aprobadas. Trabajan en sinergia con CONEAUPA (aprueba carreras), SENEKYT (promueve planes educativos) y Ministerio de Trabajo (general las cualificaciones profesionales). 	<ul style="list-style-type: none"> Piensa que el desarrollo tecnológico debería dirigirse a industrias como agroindustria, agricultura y servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Se debería crear un Ministerio de Educación superior para fortalecer la política pública orientada a crear carreras de base tecnológica en la educación post-media no universitaria y universitaria. El Decreto 1999 Nro. 50, se encuentra desfasado y están proponiendo una Ley actual para la creación de centros de educación superior acorde a las necesidades del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Si existe una brecha debido a la falta del desarrollo tecnológico local. Considera que existe una alta demanda de profesionales con cualificaciones tecnológicas, pero es necesaria la formación de docentes para construir habilidades en los profesionales con conocimientos que la industria demanda. Considera que la Universidad debería programar mejor la pertinencia y el contenido de los estudios para fortalecer los conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> En cuanto a Institutos la inserción es baja, pero con respecto a las carreras universitarias existe una buena demanda inclusive los profesionales obtienen trabajo antes de tener el título formal. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de carreras cortas en temas tecnológicos a través del ITSE. Promover la mejora de las competencias del recurso humano y profesionalización a través de programas de certificación de conocimientos. Inversión en laboratorios y formación docente para carreras de base tecnológica y nuevos roles demandados.

B.3. Instituciones educativas

Entrevistado	Posición y Entidad	Nuevos roles que desarrollan	Planes para desarrollar la oferta laboral actual o futura	Brecha de habilidades que considera que tiene el profesional	Inserción laboral en el mercado TIC	Mecanismos para fortalecimiento de capacidades
<p>Orlando Allard</p> <p>Yeny Erazo</p>	<p>Decano de la Facultad de Negocios, Logística y Ciencias Marítimas de la USMA.</p> <p>Directora, Centro de Capacitación Técnica y Profesional de la USMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los sectores que mayor requieren profesionales con conocimientos tecnológicos son: negocios, logística. • Se necesitan carreras cortas de entre 1 y 2 años en robótica, IA, blockchain, data science que complementen las carreras tecnológicas tradicionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejan programas de seis competencias genéricas dentro del marco educativo: manejo de sí, trabajo en equipo, liderazgo, innovación, comunicación y visión humanista que se tienen dentro de todas las carreras de la USMA que permite promover la inserción laboral del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si podría existir una brecha normal de conocimientos dado que la tecnología se actualiza más rápido con lo que se actualizan las mallas curriculares. • Es importante desde el punto de vista que los conocimientos sean avalados por la experiencia de los profesionales. Así, en la encuesta realizada por la Universidad los estudiantes mencionan que el título es un requisito para conseguir empleo en un 50%; mientras que, un 26% manifiesta que no, y un 24% manifiesta que es necesario, pero no se les exige. • Es necesario tener predisposición al aprendizaje y adaptarse a los cambios 	<ul style="list-style-type: none"> • Según su estudio de 2019 realizado a 320 estudiantes, sobre inserción laboral, el 85% de estudiantes consiguen trabajo dentro de los primeros meses de haberse graduado. • En las carreras de tecnología de cada 10 estudiantes 88% están trabajando en la propia industria tecnológica y 12% está en otras industrias. • Existe un alto índice de empleabilidad debido a la vinculación con la empresa en prácticas profesionales de entre 240 y 480 horas que inician en el tercer año de carrera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos de formación continua que están desarrollando en el centro de capacitación profesional. Son cursos cortos que ayudan a solventar las brechas de los profesionales. • Promover que las mallas de las carreras de las universidades se actualicen más rápido, ya que actualmente por Ley se lo hace cada 6 años. • Promoción en la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.

				tecnológicos como habilidad blanda.		
Javier Fernández	Decano de la Facultad de Informática, Electrónica y Comunicación, Universidad de Panamá	<ul style="list-style-type: none"> • Pensum para ciencia de datos, seguridad informática, IoT aunque considera que el Consejo de Evaluación se toma mucho tiempo para la aprobación de carreras y existe falta de personal docente con conocimientos en estas nuevas carreras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que es necesaria inversión estatal en Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) para promover nuevos roles desde la Universidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen habilidades blandas necesarias que no son fortalecidas, pero la Universidad está revisando su pensum para incluirlas. Es de destacar que la cortesía y valores son características importantes del profesional panameño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerca del 100% de los estudiantes graduados dentro de los 6 primeros meses de salir de la Universidad, aunque considera que existe una tasa de deserción considerable dado que el 20% de estudiantes que ingresa, logra terminar la carrera completamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos de formación continua que están desarrollando sobre Big Data y otras. • Inversión continua en programas de capacitación por parte de las empresas e inclusión pre-profesional entre los estudiantes y las empresas.
Armando Jipsion	Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, Universidad Tecnológica de Panamá	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las carreras con base tecnológica están siendo demandadas, pero principalmente apuntan al desarrollo de programas específicos para los sectores logístico y servicios. • De igual manera, piensa que los sectores del mercado TIC que mayor expansión tiene son telecomunicaciones y generación de contenidos. • Se está desarrollando o se tienen pensado generar nuevos programas en IA, Robótica Industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario realizar un programa de actualización y formación de los conocimientos de los docentes para promover la generación de programas con pensum actuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • El profesional, a decir de las empresas, tienen brechas de conocimientos. En ese contexto, las empresas necesitan profesionales en menor tiempo del que la Universidad los forma. En ese sentido, es normal que exista un periodo de aprendizaje que las empresas requieran hacer a estudiantes que todavía no terminan sus carreras, a los cuales se los atrae con 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerca del 100% de los estudiantes graduados dentro de los 6 primeros meses de salir de la Universidad. Pero es necesario considerar que la tasa de graduación con relación al número de estudiantes total es de 3.05%. • Muchos estudiantes empiezan a trabajar antes de terminar la carrera por la alta demanda de profesionales y existe una alta tasa de profesionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Se están realizando alianzas con empresas de base tecnológica como Dell, Oracle, Linux, Cisco, entre otras, para generar programas de formación continua con emisión de certificaciones de conocimientos específicos que incluso con convalidados por el proyecto de titulación.

				ofertas laborales.	que retoman sus estudios a posterior.	
Elvis Ramírez	Jefe de Informática del Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH).	<ul style="list-style-type: none"> • INADEH a diferencia del ITSE provee una oferta de formación de personas en oficios, complemento de habilidades, afianzamiento de conocimientos y fortalecimiento de capacidades. • Actualmente proveen cursos cortos en software, academia Cisco, y están en convenios para generar cursos con Academia Oracle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentran en la ejecución de un convenio con SENA (Colombia) para implementar sistemas e-learning para cursos en industria 4.0, economía naranja 	<ul style="list-style-type: none"> • La principal habilidad blanda que hace falta en un profesional es la capacidad de aprendizaje autónomo. En cuanto a habilidades duras TIC son las relacionadas con RPA, IoT, blockchain, Machine Learning. 	<ul style="list-style-type: none"> • No posee información. Se complementa con entrevista al Jefe de Planificación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Piensa que la oferta debería actualizarse cada dos años con relación al cambio tecnológico tan vertiginoso.
José de la Rosa Castillo	Jefe de Planificación del INADEH	<ul style="list-style-type: none"> • El rol del INADEH es la formación profesional no formal. Trabaja como parte de la actuación de los Ministerios de Trabajo, Educación y las necesidades de la industria. • En materia TIC la oferta mayoritaria está enfocada a uso de herramientas ofimáticas y poseen un Centro India-Panamá donde se desarrollan cursos de formación con enfoque en Networking (Cisco) 	<ul style="list-style-type: none"> • Repotenciar el Centro India-Panamá con oferta enfocada en desarrollo de software que dejaron de darlo, y es una de las necesidades de la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades blandas son las más requeridas. Una de ellas es pensamiento crítico y analítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Las personas que toman cursos de formación TIC representan un 12.7% de la matrícula total; sin embargo, no poseen un registro del estatus laboral de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estiman que se debe generar una conexión y dialogo más fluido entre el sector privado y el instituto para generar oferta en función de las habilidades que la industria piensa que requieren los profesionales.
Dylia de Robles	Jefa de Planificación del INADEH.		<ul style="list-style-type: none"> • Están enfocados en el Plan de Transformación y Mejora Integral para promover un nuevo modelo de oferta de formación con miras a la transformación digital. 			
Juan Díaz	Director de Evaluación del INADEH					

B.4. Gremios y sindicatos

Entrevistado	Posición y Entidad	Rol de la entidad en la oferta laboral	Industrias a poner la atención con la tecnología	Planes para desarrollar la oferta laboral actual o futura	Brecha de habilidades que considera que tiene el profesional	Inserción laboral en el mercado TIC	Mecanismos para fortalecimiento de capacidades
Miguel del Cid	Asesor Legal de Fundación del Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Dialogo social tripartito (organizaciones de trabajadores, empresas privadas y entidades de gobierno) para el mejoramiento de las condiciones laborales y reducción del desempleo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Piensa que el desarrollo tecnológico debería dirigirse a industrias como agroindustria, agricultura y servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debería crear un Ministerio de Educación superior para fortalecer la política pública orientada a crear carreras de base tecnológica en la educación posmedia no universitaria y universitaria. • El Decreto 1999 Nro. 50, se encuentra desfasado y están proponiendo una Ley actual para la creación de centros de educación superior acorde a las necesidades del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si existe una brecha debido a la falta del desarrollo tecnológico local. • Considera que existe una alta demanda de profesionales con cualificaciones tecnológicas, pero es necesaria la formación de docentes para construir habilidades en los profesionales con conocimientos que la industria demanda. • Considera que la Universidad debería programar mejor la pertinencia y el contenido de los estudios para fortalecer los conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • En cuanto a Institutos la inserción es baja, pero con respecto a las carreras universitarias existe una buena demanda inclusive los profesionales obtienen trabajo antes de tener el título formal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de carreras cortas en temas tecnológicos a través del ITSE. • Promover la mejora de las competencias del recurso humano y profesionalización a través de programas de certificación de conocimientos. • Inversión en laboratorios y formación docente para carreras de base tecnológica y nuevos roles demandados.

José Cuervo	Vicepresidente de la Cámara Panameña de Tecnologías de Información (CAPATEC).	<ul style="list-style-type: none"> • Es una asociación de las industrias tecnológicas y de otras industrias que usan tecnología como parte de sus procesos. Ejecuta diálogos entre el sector privado y las entidades de gobierno y academia para fortalecer el sector TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las industrias que mayor impulso desde el eje tecnológico son el sector financiero y logístico. • Entre los roles más demandados están: científico de datos e IA; es decir, existe mayor demanda en profesionales de la cadena de software. 	<ul style="list-style-type: none"> • Panamá Hub Digital: Estrategia que es patrocinado con fondos de gobierno para realizar rondas o procesos de creación de proyectos de valor exportable. • Desarrollo de encuesta TIC para conocer el estado del sector. • Convenios y conexión entre empresas para apoyar al ecosistema con financiamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Si existen brechas en la oferta laboral nueva. Se encuentran profesionales con poca experiencia, aunque es normal y las empresas generan procesos de capacitación. En cuanto a habilidades blandas, lo requerido es capacidad de aprendizaje autónomo y disposición a aprender. 	<ul style="list-style-type: none"> • El profesional TIC es muy valorado dado que existe una alta demanda por sus servicios. Además, que cuando se trata de fuerza laboral especializada (Ciberseguridad, programación RPA) es difícil conseguirla con salarios dentro del promedio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación, financiamiento (público – privado) y ejecución de propuestas que fortalezcan el ecosistema como ideatones, apoyo a empresas ancla, vinculación de profesionales con la industria. • Es necesario consolidar los requerimientos de las empresas y los esfuerzos que realizan las universidades para fortalecer carreras del futuro como Big Data y Analítica de Datos.
-------------	---	---	--	---	---	--	--