

Impacto del sector TI en la economía uruguaya y agenda para consolidar la evolución del sector

MAYO 2024



cuti

CÁMARA URUGUAYA DE
TECNOLOGÍAS DE
LA INFORMACIÓN

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe analiza la contribución del sector de Tecnologías de la Información (TI) a la economía uruguaya, estudia los factores determinantes de la competitividad, evalúa las oportunidades de crecimiento del sector, identifica las restricciones que condicionan a la industria y reseña las principales líneas de trabajo para una agenda público-privada orientada a consolidar la evolución del sector.

El sector de Tecnologías de la Información (TI) se ha destacado como uno de los motores más vibrantes y transformadores a nivel internacional, impulsando la productividad y propiciando cambios significativos en la forma en que las empresas producen bienes y servicios. El sector TI de Uruguay ha sido protagonista activo de este proceso global. Las empresas del sector, el talento y las políticas públicas fueron pilares fundamentales. Por ello, el crecimiento del sector TI podría considerarse como **el producto de una exitosa Política de Estado**.

Top 5 sectores exportadores. A pesar de ser relativamente joven, el sector TI se ha posicionado como uno de los principales sectores económicos del país. El volumen de actividad se multiplicó por trece desde el año 2000 y la **facturación** de las empresas nucleadas en Cuti alcanzó los **USD 2.840 millones en 2022**. El volumen de negocios del sector crece por encima del PIB. La facturación 2022 fue equivalente al 4% del PIB, un indicador que **se duplica cada 10 años**. Este crecimiento estuvo fuertemente impulsado por las exportaciones, que representaron el 65% del volumen de negocios (35% en el año 2000). De esta forma, el sector se consolidó en el **top 5 de cadenas exportadoras del país**, teniendo como principales destinos de ventas a Estados Unidos y Reino Unido, dos de los mercados más exigentes del mundo.

Empleo de calidad y disponibilidad de talentos calificados. El sector genera empleos de calidad y con remuneraciones elevadas, aunque enfrenta un desafío importante en materia de disponibilidad de talentos. Las empresas del sector TI generan en forma directa **unos 22.300 empleos**. Si se consideran además los empleos indirectos e inducidos (generados por los proveedores y por el derrame asociado al gasto de los trabajadores), el sector genera en total unos 50.000 puestos de trabajo. Por su parte, **el ingreso promedio** de los trabajadores directos del sector en 2022 fue de **UYU 91.000, algo más del doble que un trabajador promedio del país** (UYU 42.000). Si se comparan los salarios controlando estadísticamente por factores observables que los afectan (como horas trabajadas, años de educación, entre otros), se puede concluir que las remuneraciones de los trabajadores del sector TI son 35% superiores a la que perciben trabajadores “similares” en otros sectores de actividad. Sin embargo, **uno de los principales desafíos que enfrenta el sector es la disponibilidad de talentos, en particular de perfiles senior calificados** como desarrolladores, programadores u otros analistas TI. Es así que, en un contexto de fuerte aumento de la demanda por servicios, muchas empresas uruguayas se han visto obligadas a desplegar modelos deslocalizados de operaciones con el objetivo de complementar la oferta local de talentos con recursos de otros países como Argentina, Colombia y México, por mencionar algunos.

Impacto en el PIB y encadenamientos. El valor agregado directo del sector es equivalente al 3% del PIB (USD 2.100 MM en 2022), cifra que asciende a **4,3% del PIB** considerando efectos directos, indirectos e inducidos. Si bien no es un sector intensivo en “encadenamientos hacia atrás” dado que su función de producción se sustenta en buena medida en el empleo, sí se destaca por ser proveedor relevante de otros sectores. Estos “encadenamientos hacia adelante” son los que operan como mecanismos de transferencia de tecnología a otros sectores y contribuyen a mejorar la eficiencia, la productividad y el crecimiento potencial de la economía. La existencia de un ecosistema denso integrado por empresas privadas y agentes públicos es clave para que la tecnología pueda ser adoptada a nivel horizontal por otros sectores de actividad como la agroindustria, la logística, el comercio, los servicios profesionales, la construcción y el sector público, por mencionar solo algunos casos.

Heterogeneidad de empresas, tamaño y segmentos de negocio. Las empresas agrupadas en el sector presentan una fuerte heterogeneidad tanto a nivel de tamaño como en madurez y capacidad competitiva. De esta forma, en el sector conviven empresas grandes y competitivas a nivel global, con empresas chicas y en etapas de desarrollo temprana. En 2022, Uruguay contaba con **529 empresas** que tenían como actividad principal la venta de servicios y/o productos TI, de las cuales el **68% tenía menos de 20 empleados** y el **50% registró una facturación anual inferior a USD 1 millón**. Por otra parte, el **53% de las empresas concentran su oferta en Servicios TI** (servicios de consultoría y desarrollo de software a medida) y este segmento de negocios explica el **80% de las exportaciones** del sector.

El desafío de evolucionar la estrategia competitiva. Las empresas uruguayas han demostrado una gran capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías, por lo que el auge de nuevas corrientes como la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) puede constituir una nueva oportunidad de expansión para el sector. El principal desafío para las empresas TI uruguayas se encuentra más vinculado al modelo de negocio que a la capacidad de adopción de nuevas tecnologías. Como se mencionó anteriormente, el sector TI uruguayo se ha especializado en la comercialización de servicios a través de modelos como software factories. Estas constituyen actividades clave para la generación de empleo de calidad, pero su expansión está limitada por la escasez de talento senior; y aunque la calidad es un factor de diferenciación frente a otros competidores, en última instancia la competitividad también depende del factor precio. El surgimiento de competidores con capacidades técnicas similares y costos inferiores representa un desafío para este negocio. De esta forma, evolucionar hacia un modelo de negocio donde la oferta dependa en mayor medida del desarrollo de productos y con un mayor componente de propiedad intelectual aparece como una oportunidad estratégica para el sector.

El desafío de los cambios en el entorno internacional. Además de los desafíos propios del modelo de negocio, el sector TI debe prepararse para cambios de entorno a nivel internacional. En particular, el proyecto BEPS impulsado por la OCDE impone un nuevo esquema de tributación global que pone en riesgo los esquemas tributarios de promoción sectorial utilizados por Uruguay para promover la inversión y la actividad económica. Por otra parte, en la última década se observa un aumento del intervencionismo a través del resurgimiento de políticas industriales en las economías occidentales, lo que determina un nuevo entorno competitivo a nivel global que erosiona los principios del libre comercio. Las economías avanzadas han intensificado

el uso de estas herramientas para impulsar la innovación en sectores específicos, reactivar la productividad y el crecimiento. Entre las iniciativas más destacadas se puede encontrar la CHIPS and Science Act en Estados Unidos (que financiará la investigación nacional y la fabricación de semiconductores), el New Direction on Economy and Industrial Policy en Japón y K-Chips Act en Corea. Este nuevo entorno constituye un riesgo y una oportunidad para el sector TI uruguayo. Es un riesgo en la medida que tanto países de destino de las exportaciones del sector como países competidores pueden comenzar a proteger e incentivar el crecimiento de sus industrias tecnológicas locales. Sin embargo, también Uruguay podría adoptar un giro en su marco de políticas para promover un mayor desarrollo del sector TI, promoviendo políticas orientadas a la formación de talentos, I+D en innovación y desarrollo de productos y propiedad intelectual.

Una agenda de trabajo público-privada para consolidar la evolución del sector. Se propone una **agenda de trabajo que permita consolidar las altas tasas de crecimiento que el sector ha registrado** hasta ahora. La existencia de una hoja de ruta para el sector es necesaria para desplazar las restricciones de oferta que limitan su crecimiento, para poder capitalizar la alta demanda global de TI y poder materializar una mayor adopción de tecnologías en otros sectores que impulsen la productividad y crecimiento potencial de la economía uruguaya. Además, una agenda de trabajo renovada es necesaria para preparar al sector para los cambios de entorno que se están registrando a nivel internacional, especialmente en materia tributaria y en materia de política industrial. Sobre estas bases, se propone una agenda de trabajo en torno a tres ejes estratégicos: i) Escalar Innovación, I+D y desarrollo de Propiedad Intelectual; ii) Competitividad y acceso a mercados; y iii) Formación y atracción de talentos. Trabajar sobre estos ejes requiere de un conjunto de acciones concretas y una estrecha coordinación entre el sector público y privado.

	Iniciativas Privadas	Políticas Públicas
Escalar innovación, I+D y desarrollo de Propiedad Intelectual		
Promover emprendedurismo y consolidar institucionalidad asociada a la innovación (ANII, ANDE)	•	•
Desarrollar la industria de Capital Semilla y Capital de Riesgo	•	•
Posicionar a Uruguay como HUB tecnológico: consolidar UIH	•	•
Promover I+D e innovación en el sector público (AGESIC)		•
Competitividad y acceso a mercados		
Adaptarse a las nuevas tendencias en materia de tributación global y política industrial	•	•
Acceso a mercados: convenios para evitar la doble imposición (CDI)	•	•
Impulsar marca país "Uruguay IT", fortalecer Uruguay XXI y misiones comerciales	•	•
Mejorar conectividad aérea		•
Formación y atracción de talento		
Fortalecer CEIBAL para consolidar formación en disciplinas STEM desde edades tempranas	•	•
Fortalecer iniciativas de formación descentralizada (UTU, UTEC, UDELAR)	•	•
Fortalecer programas de empleo juvenil y modernizar programas de formación en el empleo	•	•
Atracción de talento internacional (migración calificada, smart talent)	•	•

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	01
2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR TI	02
3. IMPACTO ECONÓMICO DEL SECTOR TI	05
3.1. Facturación y exportaciones	05
3.2. Empleo y salarios	06
3.2.1. Empleo	07
3.2.2. Ingresos	09
3.3. ENCADENAMIENTOS BAJO UN ENFOQUE DE CADENA DE VALOR	10
3.4. EL SECTOR COMO GENERADOR DE INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD	11
3.4.1. Ecosistema TI	13
3.4.2. Áreas temáticas de Innovación y Transversalidad	15
4. COMPETITIVIDAD DE LAS TI EN URUGUAY	17
4.1. Factores que sustentan y limitan la competitividad	18
4.2. Estrategia competitiva	18
4.3. Cambios de entorno a nivel internacional	19
4.3.1. Marco tributario global: proyecto BEPS e impuesto mínimo global	20
4.3.2. El resurgimiento de la Política Industrial	21
5. AGENDA PARA CONSOLIDAR LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR TI	22
5.1. ¿Por qué una agenda para el Uruguay tecnológico?	23
5.2. Agenda para el Uruguay tecnológico: ejes e iniciativas	24
6. Anexos	27
7. Bibliografía	33

1. INTRODUCCIÓN

Este informe fue encargado por la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (Cuti) a la consultora CPA con el objetivo de cuantificar el impacto económico del sector TI a la economía uruguaya. El documento también busca evaluar las oportunidades de crecimiento del sector, identificar las restricciones que condicionan a la industria y reseñar las principales líneas de trabajo para una agenda del sector privado y de las políticas públicas orientada a consolidar el sector.

Para cumplir estos objetivos se realizaron distintas actividades con enfoques complementarios:

- Relevamiento de estadísticas públicas y de documentos publicados por el Observatorio TI de Cuti a efectos de relevar estadísticas básicas que permitan caracterizar el sector.
- Procesamiento de información y utilización de herramientas como la Matriz Insumo Producto para estimar encadenamientos.
- Revisión bibliográfica de antecedentes locales e internacionales, con el objetivo de identificar tendencias, desafíos y oportunidades asociados a las distintas tecnologías, segmentos y modelos de negocio de las empresas del sector.
- Reuniones de trabajo y relevamiento de opinión con empresas del sector nucleadas en Cuti, a efectos de discutir restricciones, oportunidades y líneas de trabajo para una agenda de trabajo público-privada.

El documento se estructura en cuatro grandes capítulos. El capítulo 2 contiene una breve caracterización del sector TI, donde se destaca la heterogeneidad del sector TI uruguayo, así como los segmentos de negocio predominantes. En el capítulo 3 se lleva a cabo un detallado análisis del impacto y contribución que el sector TI realiza a la economía y sociedad uruguaya, cubriendo aspectos como su importancia en el Producto Interno Bruto (PIB), exportaciones, generación de empleo de calidad y contribución a la productividad. En el capítulo 4 se abordan los aspectos vinculados a la competitividad de las TI en Uruguay y los dilemas estratégicos que enfrenta el sector. Por último, en el capítulo 5 se desarrollan los principales ejes estratégicos y líneas de acción para una agenda de trabajo orientada a consolidar el sector.

2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR TI

Durante las últimas décadas, el sector de Tecnologías de la Información (TI) se ha destacado como uno de los motores más vibrantes y transformadores a nivel global. El crecimiento del sector impulsó la productividad y propició cambios significativos en la forma en que las empresas producen bienes y servicios. Este proceso de crecimiento vertiginoso podría incluso acelerarse en los próximos años de la mano del crecimiento de nuevas tecnologías. En este sentido, McKinsey (2021) plantea que el progreso tecnológico de la próxima década será superior al de los últimos cien años. En la misma línea, Accenture (2024) establece que la tecnología está impulsando una ola de transformaciones que impactarán en “todas las partes de todos negocios”, al tiempo que se vuelve “más humana” en su naturaleza, lo cual reformula la forma en que vivimos y trabajamos. Se destacan, a modo de ejemplo, los avances en materia de inteligencia artificial, servicios de computación en la nube, ciberseguridad e Internet de las cosas (IoT). Este panorama asienta la continua expansión del sector TI, consolidándola como una industria líder a nivel global y en constante crecimiento.

En Uruguay, el sector TI es heterogéneo, tanto a nivel del tamaño de las empresas como en madurez, capacidad financiera y capacidad de competencia. De esta forma, en el sector conviven empresas grandes y competitivas a nivel global por un lado, con empresas chicas y en etapas de desarrollo temprana o en proceso de formación por otro. En 2022, Uruguay contaba con 529 empresas^[1] que tenían como actividad principal la venta de servicios y/o productos TI. El 69% de las empresas del sector emplea entre 5 y 19 personas mientras que, en el otro extremo, las empresas grandes con al menos 100 empleados representan el 5% del universo

El 69% de las empresas del sector emplean entre 5 y 19 personas, mientras que, en el otro extremo, las empresas grandes con al menos 100 empleados representan el 5% del universo.

Tabla 1 - Empresas sector TI Uruguay por tamaño

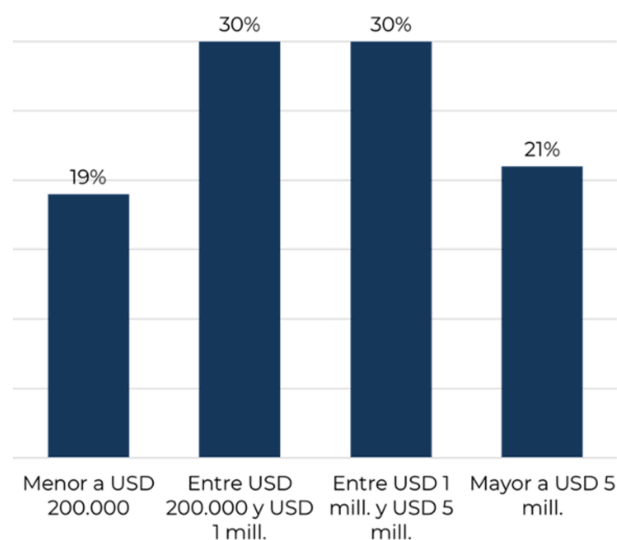
Tamaño	Criterio (cant. personas)	Cant. Empresas	Part. %
Pequeña	5 a 19	360	68%
Mediana	20 a 99	145	27%
Grande	+100	24	5%
Total		529	100%

Fuente: elaboración propia en base a datos de BPS.

¹ Datos de BPS. Se excluyen 5.892 microempresas. Se consideran las siguientes clases de la CIIU Rev. 4: Actividades de programación informática (6201), Actividades de consultoría informática y actividades de administración de medios informáticos (6202), Otras actividades de tecnología de información y servicio de computadoras (6209), Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas (6311) y Portales Web (6312).

Al analizar la cantidad de empresas por tramo de facturación, se observa que casi la mitad de las empresas facturan menos de un millón de dólares anualmente, mientras que la otra mitad lo hacen por montos superiores[2].

Gráfico 1 - Cantidad empresas Cuti según facturación anual (% del total)



Fuente: Observatorio Cuti en base a Encuesta 270 empresas

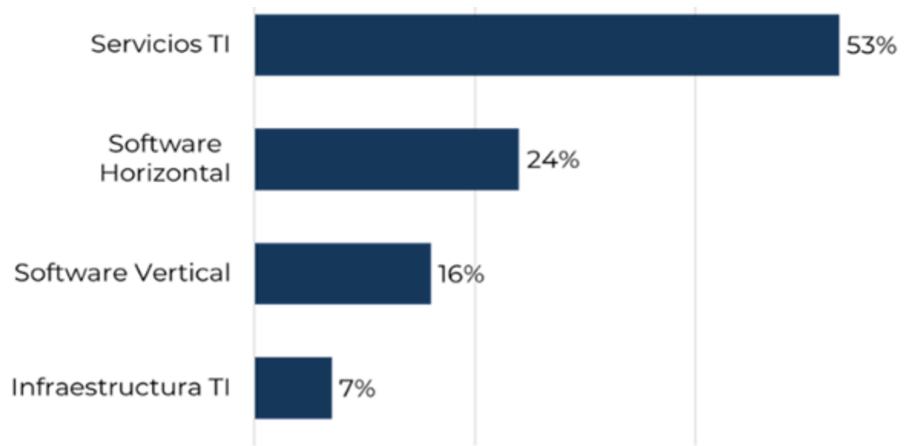
Además de analizar el universo en función de empleo y facturación, otra forma de caracterizar las empresas del sector es en función del segmento de negocios. En este marco, Cuti clasifica a las empresas del sector TI en cuatro segmentos según las características de los productos o servicios que ofrecen:

- **Servicios TI:** brindan servicios de consultoría, diseño y desarrollo de software a medida.
- **Software de Aplicación Vertical:** ofrecen productos o servicios específicos para determinadas industrias, como puede ser el sector financiero, aviación o salud.
- **Software de Aplicación Horizontal:** engloba a aquellas empresas cuyos productos son aplicables a funciones específicas, como CRM (Customer Relationship Management) y ERP (Enterprise Resource Planning).
- **Infraestructura TI:** incluye a empresas que proporcionan soporte a través de las telecomunicaciones o infraestructura, como data centers y terminales puntos de venta (POS), entre otros.

Como puede observarse en el Gráfico 2, la mayoría de las empresas son clasificadas en el segmento de Servicios TI. Dentro de estas, el subsegmento de negocio predominante es el de desarrollo y diseño de software, seguido por outsourcing y por servicios de consultoría TI. Por su parte, dentro de las empresas que se dedican a Software de aplicación horizontal se destaca la comercialización de Enterprise Resource Planning (ERP), mientras que en las de Software de aplicación vertical el principal subsegmento es el vinculado al sector financiero. Por último, el subsegmento de negocio predominante en las empresas que se dedican a Infraestructura TI fue el de mantenimiento o gestión de infraestructura, seguido por data centers.

2 Dato de empresas Cuti, calculado a partir de Encuesta de 270 empresas.

Gráfico 2 - Empresas Cuti por segmento de negocio (% del total)



Fuente: Observatorio Cuti en base a Encuesta 270 empresas

3. IMPACTO ECONÓMICO DEL SECTOR TI

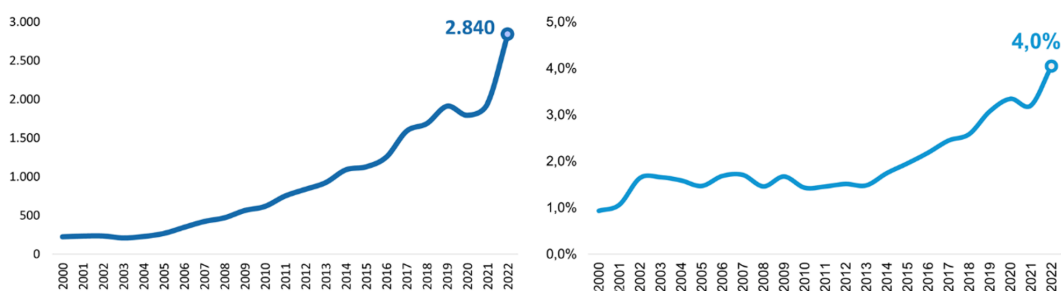
El sector TI se ha convertido en un motor de crecimiento y una de las principales cadenas de valor del país. En este sentido, se ha consolidado como una de las cinco principales cadenas exportadoras, con la capacidad de generar empleo de calidad con remuneraciones elevadas. El sector TI también es clave por los “encadenamientos hacia adelante” que transfieren tecnología a otros sectores y contribuyen a mejorar la productividad y el crecimiento potencial de la economía uruguaya. En este capítulo se analizan detalladamente estos aspectos.

El sector TI también es clave por los “encadenamientos hacia adelante” que transfieren tecnología a otros sectores y contribuyen a mejorar la productividad y el crecimiento potencial de la economía uruguaya.

3.1. FACTURACIÓN Y EXPORTACIONES

Pese a ser una industria joven o no tradicional, el sector TI se convirtió en una de las principales cadenas de valor del país. La facturación total del sector TI para las empresas socias de Cuti[3] ascendió a USD 2.840 millones en 2022, marcando el valor más alto registrado hasta la fecha y consolidando la tendencia creciente de las últimas décadas. En este sentido, la facturación del sector se multiplicó por trece desde el año 2000, registrando el mayor crecimiento anual en 2022 (+46%)[4]. La facturación del sector ha crecido por encima del PIB en las últimas décadas y como resultado la penetración del sector medida como el ratio de facturación respecto al Producto Interno Bruto (PIB) ha aumentado desde el año 2000. En particular, la facturación pasó de representar menos del 1% del PIB en el año 2000 a 4% en el año 2022. Esto implica que la participación de la facturación sobre el PIB prácticamente se duplicó cada 10 años.

Figura 1 - Facturación del sector TI en USD millones (izq.) y % del PIB (der.)



Fuente: elaboración propia en base a datos de Cuti y BCU

A su vez, el sector ha crecido en los últimos años con una marcada impronta exportadora. Las exportaciones representaban el 35% de la facturación en el año 2000, mientras que en 2022 explicaron el 65% de la facturación de las empresas TI que operan en Uruguay. En este sentido, según estimación de Cuti[5], las exportaciones del sector TI ascendieron en 2022 a USD 1.816 millones, consolidando al sector como uno de los principales exportadores del país (ver Figura 2).

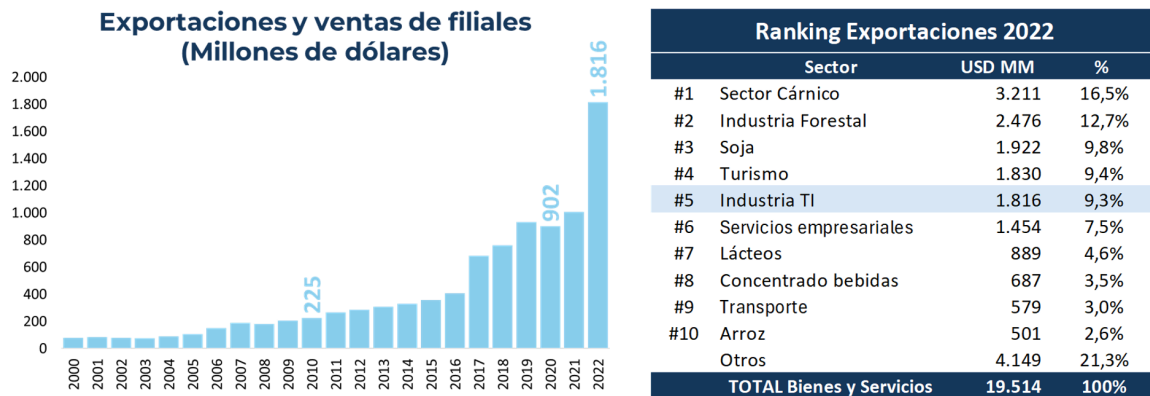
Pese a ser una industria joven o no tradicional, el sector TI se convirtió en una de las principales cadenas de valor del país.

3 Con el objetivo de aproximarse a la facturación total del sector, se utilizan datos provenientes de la encuesta del sector TI realizada por Cuti. Cabe destacar que de las 405 empresas socias de la cámara, 341 tienen como negocio principal las TI. De estas últimas, 270 son consideradas para la encuesta, ya que se cuenta con la información necesaria para clasificarlas.

4 La variación anual promedio en este período fue 14%.

5 Diferencias con datos del BCU podrían deberse a: i) Balanza de pagos no incluye información de exportaciones de servicios correspondientes a aquellas filiales de empresas residentes que se encuentren en el exterior; ii) Pueden existir diferencias en la clasificación de servicios; iii) Existen empresas que por su facturación no superan los umbrales para ser consideradas en la elaboración de las estadísticas oficiales del comercio exterior de servicios.

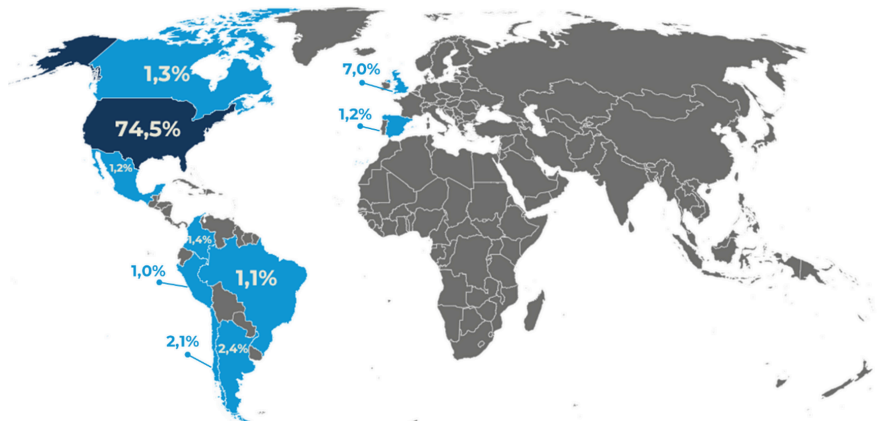
Figura 2 - Exportaciones del sector TI (izq.) y ranking exportaciones Uruguay (der.)



Fuente: elaboración propia en base a BCU, Cuti, INAC, UyXXI y DGF

La exportación de servicios de este tipo supone, en la mayoría de los casos, una mayor integración en cadenas globales y acceso a mercados sofisticados. En este sentido, se destaca que los principales destinos de las exportaciones del sector TI son Estados Unidos y Reino Unido, lo que refleja la calidad de los servicios exportados por las empresas uruguayas hacia dos de los destinos más exigentes y apetecibles por la industria a nivel global. Además, el incremento en las exportaciones del sector TI también contribuye en materia de diversificación de destinos de exportación, que en el caso de las exportaciones de bienes están concentradas en mercados como China, Brasil, Unión Europea y Argentina.

Figura 3. Participación en el total de exportaciones de TI (promedio 2017-2022)



Fuente: elaboración propia en base a Informe anual Cuti 2022

3.2. EMPLEO Y SALARIOS

El sector TI genera empleo de calidad, aunque enfrenta un desafío importante en materia de disponibilidad de talentos. En este sentido, en los últimos años se ha hecho cada vez más notoria la falta de talentos senior calificados, que son insuficientes en comparación con la demanda de servicios que enfrentan las empresas del sector. En este marco, se han implementado distintos programas y políticas que buscan cerrar la brecha entre oferta y demanda laboral, tanto en el corto como en el largo plazo. En paralelo, las empresas han desplegado modelos de operaciones deslocalizados aprovechando las ventajas del teletrabajo y de los modelos híbridos, instalando operaciones en otros países de la región como Argentina, Colombia y México, por mencionar algunos.

3.2.1. EMPLEO

El sector de las tecnologías de la información[6] contaba en 2022 con un total de 22.270 trabajadores, la mayoría de los cuales trabajaba en la capital del país. En concreto, casi el 78% de los trabajadores del sector residían y trabajaban en Montevideo. Por su parte, los hombres representaron el 75% del total de trabajadores del sector, una cifra significativamente superior a la proporción de hombres en la fuerza laboral nacional (54%). Sin embargo, cabe destacar que este fenómeno no es exclusivo de Uruguay. Según Microsoft y Cuti (2023), la brecha de género entre personas con habilidades de TI en Uruguay está ligeramente por debajo del promedio regional. Para abordar esta disparidad, existen diversas iniciativas que buscan fomentar la participación de mujeres en el sector, tales como Mujeres en el Sector Tecnologías de la Información (MTSS), Girls in Tech Uruguay, Mesa Interinstitucional Mujeres en Ciencia, Innovación y Tecnología[7], entre otras. De este modo, continuar avanzando en materia de descentralización y participación de mujeres constituye una oportunidad de expansión para el sector.

La Tabla 2 refleja la cantidad de ocupados del sector TI y la cantidad de trabajadores del país con perfil TI. La tabla deja en evidencia que la cantidad total de trabajadores del sector TI fue de 22.270 en 2022, aunque el total de trabajadores con perfil TI en todos los sectores de actividad (incluyendo el sector TI) fue considerablemente superior, en torno a 41.500. Desarrolladores y programadores son las actividades con mayor cantidad de ocupados. Concretamente, en 2022 se registraban 4.376 desarrolladores de software trabajando en empresas del sector TI, pero el total de desarrolladores de software era de 5.400, lo que indica que 1.024 trabajaban en empresas de otros sectores.

De acuerdo al monitor laboral de Advice y Cuti (2024), la mayoría de la demanda laboral de empresas del sector se dirige hacia desarrolladores e ingenieros, concentrando estos perfiles la mitad de la demanda. Asimismo, los perfiles no tecnológicos más requeridos por empresas del sector son aquellos vinculados a la gestión comercial y marketing. Por su parte, se destaca el hecho que las empresas del sector TI demandan personal con más experiencia que otros sectores. En este sentido, el 40% de las ofertas laborales estuvieron dirigidas a perfiles senior, mientras que esta cifra fue 25% en empresas de otros sectores. En esta línea, las entrevistas realizadas en el marco de este trabajo a empresarios del sector sugieren la existencia de demanda insatisfecha por este tipo de cargos de especialistas senior.

En los últimos años se ha hecho cada vez más notoria la falta de talentos senior calificados, que son insuficientes en comparación con la demanda de servicios que enfrentan las empresas del sector.

6 Según los datos recopilados en la Encuesta Continua de Hogares del año 2022. Compuesto por las siguientes clases de la CIIU Rev. 4: Actividades de programación informática (6201), Actividades de consultoría informática y actividades de administración de medios informáticos (6202), Otras actividades de tecnología de información y servicio de computadoras (6209), Procesamiento de datos, hospedaje y actividades conexas (6311) y Portales Web (6312).

7 Iniciativa de OPP, UdelaR y MIDES.

Tabla 2 - Cantidad de empleados por tarea

Ocupación	Trabajadores en empresas del sector TI	Trabajadores con perfil TI en todos los sectores
Desarrolladores de Software	4.376	5.400
Programadores de Aplicaciones	3.170	4.101
Técnicos en operaciones de TIC	2.242	4.686
Analistas de sistemas	2.075	4.005
Ingenieros electrónicos	1.791	4.615
Técnicos en redes y sistemas de computadores	774	2.109
Directores de servicios de TIC	623	1.800
Desarrolladores Web y multimedia	560	782
Técnicos de la Web	498	1.048
Técnicos en asistencia al usuario de TIC	430	837
Desarrolladores y analistas de software y multimedia	385	552
Diseñadores y administradores de bases de datos	215	645
Diseñadores gráficos y multimedia	207	4.814
Instaladores y reparadores en TIC	150	5.080
Administradores de sistemas	141	529
Técnicos de ingeniería de las telecomunicaciones	84	415
Profesionales de ventas de TIC	70	70
Total Perfil TI	17.791	41.488
Otros*	4.479	-
Total	22.270	41.488

*Incluye: Oficinistas, Gerentes y Directores, Supervisores de secretaría, Limpiadores, entre otros

Fuente: ECH 2022

Al clasificar a los trabajadores según la categoría de ocupación, se observan diferencias entre la fuerza laboral del sector TI y el total de trabajadores con perfil TI. Casi el 70% de los trabajadores del sector son asalariados privados, mientras que para el total de trabajadores con perfil TI y la economía en general, esa proporción ronda el 55%. Asimismo, la proporción de patrones en el sector (5%) también es superior en comparación con el total de trabajadores con perfil TI (2%). Por su parte, dentro de la categoría "Otros" se encuentran, a modo de ejemplo, los trabajadores públicos, población relevante en el total de ocupados y en otros trabajadores con perfil TI. Por último, según Cuti (2022), el segmento de servicios TI concentra la mayor cantidad de trabajadores (60% del total), mientras el resto de los segmentos tienen participaciones similares.

Tabla 3. Trabajadores por categoría de ocupación (%)

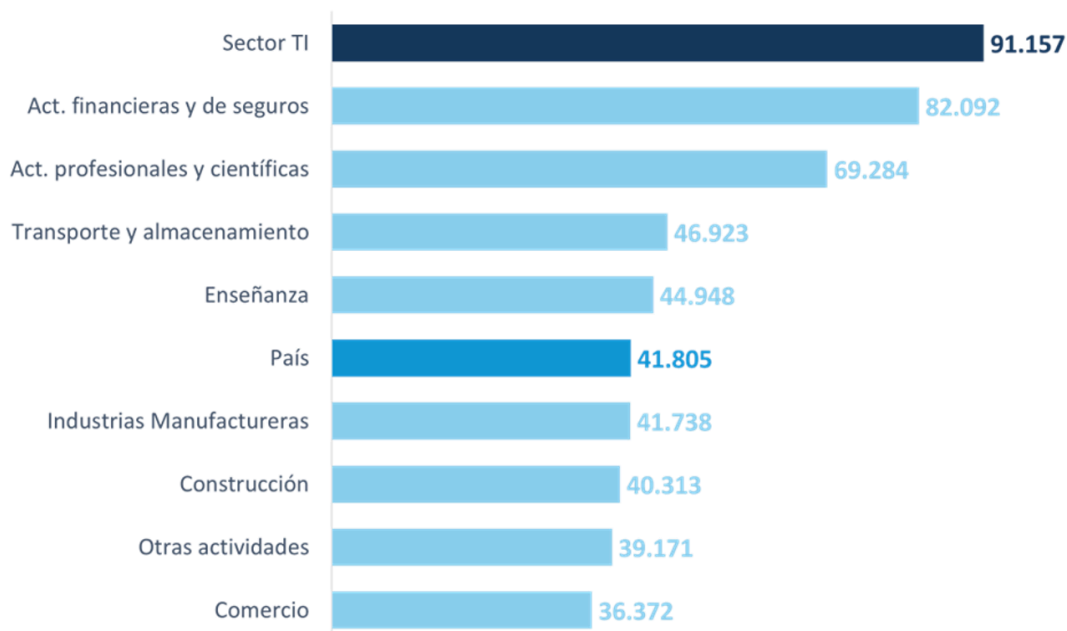
Categoría de la ocupación	Trabajadores en empresas del sector TI		Trabajadores con perfil TI en todos los sectores		Total Ocupados	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Asalariado Privado	15.495	70%	22.971	55%	883.986	55%
Cuenta propia	5.455	24%	10.328	25%	387.688	24%
Patrón	1.101	5%	738	2%	62.972	4%
Otros	219	1%	7.451	18%	264.626	17%
Total	22.270	100%	41.488	100%	1.599.272	100%

Fuente: ECH 2022

3.2.2. INGRESOS

El salario promedio^[8] en el sector TI se ubicó en 2022 en UYU 91.157. Esta cifra más que duplica el ingreso de un ocupado promedio de Uruguay (UYU 41.805), algo que podría explicarse en parte por el hecho de que el sector emplea a trabajadores con más años de educación, mayor cantidad de horas trabajadas y menores niveles de informalidad.

Gráfico 3 – Ingreso promedio por actividad (UYU, 2022).



Fuente: elaboración propia en base a ECH.

A modo de ejemplo, un ocupado promedio de Uruguay tiene en torno a 11 años de educación, mientras que en el sector TI excede los 15 años. Sin embargo, el ingreso del sector también es superior al de actividades con características similares, como los ocupados de actividades financieras o actividades profesionales. Sin perjuicio de ello, a efectos de estimar en qué medida los salarios de los trabajadores del sector son superiores a otros trabajadores similares, se estimó una regresión lineal para aislar el efecto específico de una variable de interés, en este caso pertenecer al sector TI, en los ingresos de los trabajadores. De esta forma, se logra aislar dicho efecto de la influencia que tienen en los ingresos factores como las horas trabajadas, años de educación, género o ubicación geográfica, entre otros. En este sentido, se estima que los ingresos de los trabajadores del sector TI son en promedio 35% superiores a los del resto, dado todo lo demás constante^[9]. Por tanto, se concluye que la industria de TI genera oportunidades laborales con empleo de calidad, lo cual se manifiesta en ingresos superiores a los de otros sectores para trabajadores con perfiles comparables. Esto puede explicarse por la alta demanda de habilidades especializadas, la rápida evolución tecnológica y las nuevas dinámicas laborales facilitadas por el trabajo remoto.

⁸ En esta subsección se utilizarán los términos ingresos y salarios indistintamente. Particularmente, se considera ingreso al recibido por la ocupación principal según lo define la metodología de la ECH 2022.

⁹ Se controla por sexo, edad, años de educación, informalidad, horas trabajadas, tamaño de empresa y región.





3.3. ENCADENAMIENTOS BAJO UN ENFOQUE DE CADENA DE VALOR^[10]

En términos generales, el sector ha crecido sustancialmente en los últimos años y se ha incorporado de forma robusta en la estructura económica nacional. Más allá de su contribución directa, dimensionar su verdadero aporte supone considerar cómo se relaciona con los demás sectores y la economía en su conjunto, lo que implica cuantificar los efectos indirectos e inducidos. Para esto, se realizó un análisis basado en la matriz insumo-producto (MIP)^[11]. En particular, partiendo de la facturación del sector TI estimada por Cuti, se utilizan los coeficientes y multiplicadores obtenidos de la MIP, los cuales recogen la estructura económica del sector y su vínculo con otros sectores. Utilizando estos datos, es posible estimar la contribución total del sector a la economía uruguaya, como es explicado a continuación.

Antes de comenzar con el análisis, es pertinente plantear las definiciones de algunos indicadores que resumen características claves del funcionamiento de la economía. El Valor Bruto de Producción (VBP) representa el valor monetario de los bienes y servicios producidos por una economía, sector o empresa (asimilable al concepto de facturación a nivel de una empresa). Por su parte, el Valor Agregado Bruto (VAB) mide el valor que el sector añade a los insumos durante el proceso productivo. La suma de los VAB de todos los sectores es el Producto Interno Bruto (PIB) de la economía en la que participan.

Por su parte, como fuera mencionado, la contribución total del sector incluye los efectos directo, indirecto e inducido. De esta forma, el VBP directo constituye la facturación total del sector TI, mientras que el VAB directo es una fracción del anterior, en la medida que refiere al valor que añade el sector a los insumos utilizados. El efecto indirecto considera el efecto que tiene en otros sectores la compra de insumos que realiza el sector TI. Por último, la contribución inducida hace alusión a los impactos derivados del consumo a partir de la masa salarial generada por el sector. En este sentido, este efecto está vinculado a la calidad del empleo y las remuneraciones del sector. La contribución total se compone de la suma de los efectos directo, indirecto e inducido. El detalle puede observarse en la Figura 4.

Figura 4 - Contribución del sector TI a la economía uruguaya

Contribución del Sector	Valor Bruto de Producción (USD millones)	Valor Agregado Bruto (USD millones)	Remuneraciones (USD millones)	Ocupados (personas)
 Directa Actividades del sector	2.840	2.136	725	22.270
 Indirecta Demanda de insumos	861	554	221	12.757
 Inducida Consumo de la masa salarial	614	370	191	15.270
 Total		3.059	1.137	50.297

Fuente: elaboración propia en base a datos de BCU y Cuti

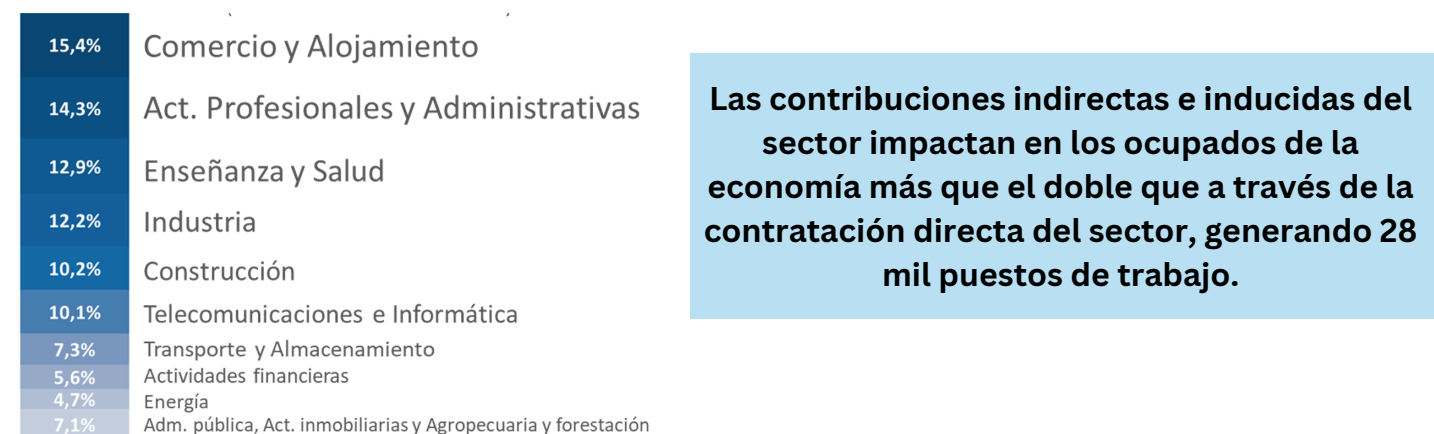
¹⁰ Se incluye la explicación metodológica y mayor profundidad de análisis en el Anexo 1.

¹¹ La MIP tiene como base la estructura sectorial de 2016 y fue publicada por el BCU en abril de 2023. Se considera el sector A.85: Actividades de informática y actividades conexas.

Mientras el VAB directo del sector TI es USD 2.136 millones (3% del PIB), el efecto total asciende a USD 3.059 millones (4,3% del PIB). Los efectos indirectos e inducidos hacen que la contribución total sea 43% mayor a la directa. Este último efecto es 56% al observar la remuneración de asalariados[12]. Por último, las contribuciones indirectas e inducidas del sector impactan en los ocupados de la economía más que el doble que a través de la contratación directa del sector, generando 28 mil puestos de trabajo.

Por último, cabe destacar que los impactos indirectos del sector TI son relativamente acotados en comparación con otras cadenas de valor como la industria forestal o la industria de la construcción, en la medida que es poco intensivo en “encadenamientos hacia atrás”. Sin embargo, es un sector clave por su impacto en la productividad y eficiencia vía “encadenamientos hacia adelante”. De este modo, se concluye que mientras el sector no demanda (relativamente) muchos insumos, abastece de manera sustancial a otros sectores. La Figura 5 refleja los principales sectores que insumen lo producido por el sector TI en Uruguay. Como se observa, entre los casos destacados aparecen los sectores de comercio y alojamiento, actividades profesionales y administrativas y servicios de enseñanza y salud. Si bien es difícil cuantificar la contribución del sector en esta materia, en la siguiente sección se analizan estos aspectos desde un enfoque cualitativo y conceptual.

Figura 5 - Demanda interna del sector TI[13] (% de la demanda intermedia)



Fuente: elaboración propia en base a datos del BCU.

3.4. EL SECTOR COMO GENERADOR DE INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD

La literatura económica destaca el rol fundamental que juega el aumento de la productividad en el crecimiento económico de un país en el largo plazo. Un aumento en la productividad puede deberse a distintos factores, tales como avances tecnológicos, mejoras en la eficiencia o una mejor capacitación de la fuerza laboral, lo cual permite a una economía producir más bienes y servicios con los mismos recursos.

12 Cabe destacar que estas estimaciones se basan en la facturación de las empresas socias de Cuti en 2022, utilizando la estructura de la Matriz Insumo-Producto (MIP) del año 2016. En este sentido, la importancia relativa de los factores en la función de producción de la MIP 2016 podría ser una representación imperfecta de la realidad actual del sector, sobre todo a la luz de las transformaciones en los modelos de negocio de las empresas, en particular los ocurridos luego de la pandemia. A modo de ejemplo, puede haber aumentado la proporción de trabajadores independientes o por cuenta propia, parte de lo cual puede estar recogido en otras categorías como “Consumo Intermedio” o “Ingreso Mixto Bruto” y también podría haber incrementado la cantidad de “Servicios importados” que debería estar recogido en la categoría “Consumo Intermedio”. Sin perjuicio de ello, el equipo a cargo de esta consultoría entiende que la MIP 2016 es la mejor herramienta disponible a efectos de caracterizar la función de producción del sector y los vínculos con otras actividades económicas, aunque también se reconoce que en un sector dinámico y expuesto a fuerte cambios en el modelo de negocio y en la función de producción, los sesgos/riesgos derivados de utilizar herramientas estadísticas desactualizadas son elevados y crecientes con el tiempo.

13 “Actividades informáticas y actividades conexas” de la MIP 2016.

Es sobre este punto que el sector TI realiza un aporte crucial a la economía de un país. El Índice de Competitividad Global 4.0 del WEF (2018) establece una metodología comprehensiva que pretende identificar el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país. Este índice cuenta con doce pilares, que pueden observarse en la Figura 6. En particular, el pilar 3 refiere específicamente a la adopción y difusión de soluciones TIC en la economía. En este sentido, según WEF (2018), la adopción de soluciones TIC reduce los costos de transacción y acelera el intercambio de ideas e información, lo cual mejora la eficiencia e incentiva la innovación. Además, el pilar 12 refiere a la capacidad de innovación de un país, en el cual se destaca que la mayor capacidad de generar ideas innovadoras y nuevos modelos de negocio funciona como un motor de crecimiento económico.

Figura 6 - Marco Conceptual del Índice de Competitividad Global 4.0 del World Economic Forum.



Fuente: WEF

En este marco, la literatura económica muestra que las TIC son un importante impulsor de la productividad y, por tanto, del crecimiento económico. La evidencia internacional sugiere que la incorporación de soluciones TIC ha tenido un impacto positivo en la productividad y el crecimiento de países OCDE (Fulgenzi y otros, 2024) y también explica parte de la brecha de crecimiento entre Estados Unidos y países de la Unión Europea en las últimas décadas (Oulton 2010 y EC-ICTNET 2011).

Tomando como ejemplo el análisis de Oulton (2010), se estima que el nivel actual de intensidad en el uso de TIC en 19 economías seleccionadas contribuiría con 0.54 puntos porcentuales por año (p.p.p.a.) al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB). Sin embargo, si estas economías lograran aumentar su intensidad en el uso de TIC al nivel observado en Suecia o Estados Unidos, podrían obtener un impulso adicional de 0.20 p.p.p.a. Esto subraya la importancia de la implementación de políticas que promuevan una mayor adopción y utilización de las TIC.

Asimismo, existe consenso en que el hecho de adoptar tecnologías de la información y comunicación no garantiza automáticamente ganancias significativas de productividad. La literatura económica también destaca la necesidad de una inversión complementaria en factores como el capital humano y cambios organizacionales (EC-ICTNET 2011). Estos elementos son fundamentales para aprovechar al máximo el potencial de las TIC y traducir la inversión en tecnología en mejoras tangibles en la eficiencia y la producción.

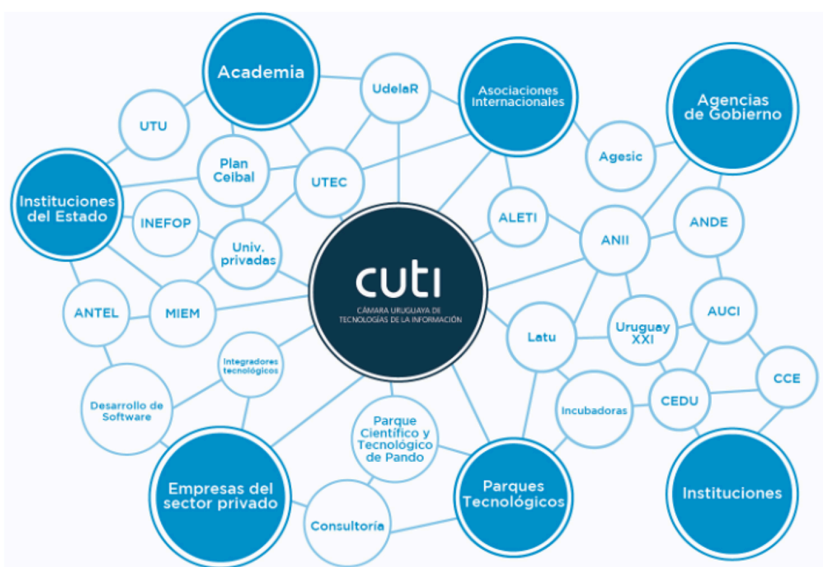
En este marco, la existencia de un sólido ecosistema de innovación local facilita la incorporación y adaptación de tecnologías y soluciones TI en otros sectores productivos, promoviendo un aumento indirecto de la productividad a nivel agregado. Este incremento de la productividad es clave para alcanzar mayores tasas de crecimiento de la economía en el largo plazo.

La existencia de un sólido ecosistema de innovación local facilita la incorporación y adaptación de tecnologías y soluciones TI en otros sectores productivos, promoviendo un aumento indirecto de la productividad a nivel agregado.

3.4.1. ECOSISTEMA TI

Diversos programas y políticas públicas surgidas en los últimos años han fortalecido e impulsado la innovación mediante el uso de las TI, dando soporte al ecosistema en Uruguay. La importancia del ecosistema TI se puede apreciar a través de las instituciones que lo integran, las políticas que despliegan y/o los programas que las mismas ejecutan con impacto horizontal en toda la economía. La Figura 7 a continuación muestra las instituciones que integran el ecosistema TI en Uruguay. Más adelante en esta sección se repasan algunas políticas y programas que dan cuenta del impacto del sector en términos transversales.

Figura 7. Ecosistema de TI en Uruguay



Fuente: Cuti

A nivel del sector público se destaca la **Agencia Nacional de Investigación e Innovación** (ANII), que busca fomentar la investigación y la aplicación de innovaciones a las actividades productivas del país. Esta destina fondos a proyectos de investigación, becas para estudios de posgrado y programas que incentivan la cultura innovadora. Por su parte, **Uruguay XXI**, tiene como cometido la atracción de inversiones extranjeras, así como apoyar a las empresas uruguayas en el proceso de internacionalización mediante sus exportaciones y difundiendo la marca país. Asimismo, en 2022 se creó el **Uruguay Innovation Hub**, iniciativa público-privada cuyo fin es potenciar el ecosistema innovador mediante programas de aceleración de emprendimientos y fondos de co-inversión que faciliten el crecimiento y desarrollo de empresas tecnológicas. Por otra parte, la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad del Conocimiento (**AGESIC**), es una unidad ejecutora de presidencia cuyos principales cometidos son definir la normativa asociada a temas de informática, analizar las tendencias tecnológicas y asesorar en materia informática a las instituciones del Estado. Esta ha sido un motor fundamental de la incorporación de las TI en el Estado, en diversas dimensiones como facturación electrónica, ciberseguridad y firma digital, entre otras.

A nivel de formación y capacitación, se destaca la relevancia para el ecosistema del bachillerato tecnológico **UTU**, la Universidad Tecnológica (**UTEC**) y la **Universidad de la República**, los cuales han contribuido de manera sustancial en la formación de talento y en el avance hacia una mayor descentralización. Asimismo, la existencia de programas como **B_IT** y **Jóvenes a Programar** promovidas por **Inefop** y **Ceibal** contribuyen en la formación e inserción de jóvenes en el mundo laboral de TI.

La presencia de estos actores e iniciativas tienen el potencial de transformar el panorama de la innovación, asentando cada vez más el desarrollo tecnológico en el entramado productivo del país. A modo de ejemplo, el sector TI en Uruguay fue clave para desarrollar el **sistema de trazabilidad** que le permitió al sector agropecuario acceder a mercados más exigentes. En el mismo sentido se destaca el desarrollo e implementación del sistema de **facturación electrónica**, el cual centraliza información, automatiza procesos y contribuye con la tarea de control impositivo. En el ámbito sanitario se destacan aportes como la **Historia Clínica Electrónica Nacional** y el desarrollo de la **app Coronavirus**, mientras que en el ámbito educativo sobresale el apoyo e impulso que desde el sector pudo darse a los **proyectos de Ceibal**.

Estos constituyen únicamente algunos ejemplos de grandes aportes a otros sectores en los últimos años. De este modo, se destaca que la existencia de un ecosistema tecnológico en nuestro país ha permitido la rápida adopción de tecnologías que acabaron jugando un rol fundamental a distintos niveles: productividad, acceso a mercados, inclusión y control impositivo, entre otros.

La existencia de un ecosistema tecnológico en nuestro país ha permitido la rápida adopción de tecnologías que acabaron jugando un rol fundamental a distintos niveles: productividad, acceso a mercados, inclusión y control impositivo, entre otros.

3.4.2. ÁREAS TEMÁTICAS DE INNOVACIÓN Y TRANSVERSALIDAD

En este marco, Cuti cuenta con una Comisión de Innovación y Transversalidad, ámbito donde se fomenta el crecimiento de la industria de desarrollo de software en Uruguay y se generan iniciativas sobre diversas vertientes del sector. A continuación, se mencionan algunos ejemplos.

AgriTech. En este espacio se intercambian iniciativas para impulsar la incorporación de tecnología en el sector agropecuario. Se articula el diálogo entre referentes del sector agropecuario y las principales empresas proveedoras de tecnología para la agroindustria. Entre las principales soluciones que se brindan se encuentran:

- Ganadería de precisión: herramientas de diagnóstico remoto.
- Agricultura de precisión: sensores remotos, hardware integrados, drones y satélites, ayudando a la recopilación de información para un mejor control de los procesos de los cultivos.
- Temas de Gestión Agropecuaria: software a medida, sistemas de gestión y soluciones digitales, que permiten una mejor administración de los recursos y el acceso a la información.
- Logística y trazabilidad: incluyen plataformas GIS, sistemas de trackeo satelital y herramientas de gestión de flotas, destinadas a mejorar procesos como el transporte de animales, el depósito de frutas y verduras y el manejo eficiente de granos, incluyendo registro y certificación de origen.
- Mecanización y automatización: utilización principalmente de robótica, pero también máquinas y equipos para automatizar prácticas típicas del agro.
- Mercados agropecuarios: sistemas que facilitan la gestión de costos y proyectos de inversión.
- Utilización de herramientas tecnológicas: se destacan el big data, la inteligencia artificial, sistemas de información geográfica (GIS) y el Internet de las Cosas (IoT).

Fintech y Tecnologías financieras. En este espacio, las empresas del área trabajan de forma articulada intercambiando conocimiento para generar estrategias que potencien la incorporación de tecnología al sector financiero. Algunas de las soluciones que se ofrecen son:

- Banca digital: permite a las entidades brindar servicios de forma virtual.
- Seguros: pólizas ultrapersonalizadas, seguros con finalidad social y seguros en un click.
- Préstamos: plataformas de préstamos de persona a persona, de persona a empresa y a empresas que otorgan créditos.
- Desarrollo de software para empresas Fintech.
- Gestión de finanzas personales: organización de gastos, ahorro e inversión, cronograma de pagos, contabilidad doméstica, etc.
- Pagos y transferencias: pago en línea, transferencias entre personas, pasarelas de pago, puntos de venta, pago mediante QR o billeteras electrónicas.
- Asesoramiento y consultoría a empresas Fintech y tecnologías financieras: servicios profesionales de asesoramiento a empresas.
- Infraestructura y servicios financieros: respaldo de transacciones, financiamiento o transferencias de bonos y acciones.
- Gestión de patrimonio: asesoramiento en la gestión del capital, por ejemplo, en inversiones, gestión de instrumentos financieros y trading.
- Banking as a service: productos bancarios a medida vía internet.

CiberSeguridad. Este espacio está orientado a identificar fortalezas y oportunidades del área con el objetivo de que Uruguay se convierta en un polo de referencia y brinde asistencia técnica en el tema. Algunos de los productos y servicios que se destacan son:

- Anti malware: anti-virus, Anti-Adware, Anti-spyware, UTM (Unified, Threat Management), appliance.
- Gestión de vulnerabilidades: alertas, reportes, seguimiento, bases de datos, etc.
- Auditoría técnica: análisis de logs y puertos, auditorías de contraseñas, sistemas y ficheros.
- Control de acceso y autenticación: gestión de identidad y autenticación, certificados digitales y firma electrónica.
- Seguridad de aplicaciones: WAF (Web Application Firewall).
- Apoyo en la certificación normativa: análisis de riesgos, planes, políticas y normativas de seguridad.
- Detección y prevención de fuga de información: herramientas de cifrado y gestión del ciclo de vida de la información.
- Seguridad en la nube: CASB (Cloud Access Security Broker).
- Antifraude: phishing, spam, herramientas que filtren información.
- Seguridad en dispositivos móviles: BYOD (Bring Your Own Device).

Otros ejemplos son las áreas temáticas que abordan iniciativas vinculadas a la facturación electrónica, transformación digital y la incorporación de tecnologías al sector salud.

En resumen, si bien el sector TI ha realizado contribuciones significativas a diversas áreas, aún hay amplias oportunidades de optimización en todas las industrias. Para aprovechar al máximo el potencial tecnológico y su integración en la economía nacional, es crucial una estrecha coordinación entre los distintos líderes industriales y el Gobierno.

4. COMPETITIVIDAD DE LAS TI EN URUGUAY

Tal como establecen Bhawsar y Chattopadhyay (2015), el término competitividad es hoy en día tan utilizado y prominente como el de globalización. El entendimiento de este concepto ha variado a lo largo de la historia, desde la visión clásica de Adam Smith, hasta el modelo de diamante de Michael Porter (1990). Más recientemente, la Harvard Business School destaca la importancia de aspectos macroeconómicos, microeconómicos y de dotación de factores para el éxito de la industria de un país.

En este sentido, la dotación de factores constituye la base sobre la cual se cimenta la competitividad. Este aspecto refiere, por ejemplo, a la ubicación geográfica del país, su tamaño y población. En una segunda capa, se encuentran los factores macro, que sienta las bases, pero no son suficientes para que una industria sea competitiva. Se destaca la gestión fiscal y monetaria, la estabilidad, el desarrollo del capital humano y la presencia de instituciones políticas eficaces. El último nivel en la construcción del concepto de competitividad es el microeconómico. En este, la calidad del entorno empresarial, la presencia de clusters o ecosistemas y la sofisticación de las operaciones empresariales son esenciales para impulsar la competitividad.

Figura 8. Determinantes de la competitividad de una industria



Fuente: Harvard Business School

4.1. FACTORES QUE SUSTENTAN Y LIMITAN LA COMPETITIVIDAD

Uruguay exhibe un conjunto de fortalezas que favorecen la competitividad del sector TI. A nivel de dotación de factores, su ubicación geográfica le otorga una ventaja respecto a otras regiones, en la medida que el huso horario facilita las operaciones con Estados Unidos. A nivel de factores macro, se destaca su estabilidad social, política y económica, así como la existencia de instituciones sólidas y transparentes. En el mismo sentido actúa la calidad del capital humano en TI, el cual es reconocido internacionalmente por su excelencia. A su vez, la infraestructura tecnológica puede ser pensada como una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo del sector. Esta ha sido destacada en el caso uruguayo, tanto por su calidad, como por el grado de penetración en la sociedad. Por último, a nivel micro se destaca la existencia de clusters y ecosistemas de innovación, que fomentan la colaboración y sinergia entre empresas, instituciones académicas, centros de investigación y el gobierno, lo cual contribuye a una mayor sofisticación en los servicios y productos producidos.

Por su parte, las limitantes a la expansión del sector TI son de diversa índole y en ocasiones ajenos al rango de maniobra de este. Se destaca como uno de los desafíos más importantes los costos de producción (salarios) elevados en comparación con otros competidores. En la medida que es un sector exportador de servicios, esto puede verse agravado por las fluctuaciones del tipo de cambio real [14], lo cual puede implicar un encarecimiento adicional de los servicios vendidos. Asimismo, si bien el talento uruguayo en TI es reconocido a nivel internacional, la expansión del sector requiere de la oferta de personal altamente calificado. Si bien en los últimos años se ha registrado un incremento tanto de la oferta académica como de los ingresos a carreras TIC, la falta de personal senior calificado continúa siendo señalada por las empresas TI como una limitante, en particular en años en que el sector se encuentra cercano al pleno empleo. Por último, Uruguay presenta, a pesar de los avances en las últimas décadas, una reducida inversión pública en Investigación y Desarrollo, lo cual acota la capacidad del país de desarrollar productos y servicios más sofisticados.

4.2. ESTRATEGIA COMPETITIVA

Como se establece en Arbiza y otros (2021), las empresas uruguayas han demostrado una gran capacidad de adaptación a las nuevas tecnologías. En general, estas han adoptado los nuevos desarrollos de manera temprana, los cuales son percibidos como oportunidades para el crecimiento y la mejora continua, en lugar de como amenazas.

De esta forma, Arbiza y otros (2021) señalan que el principal desafío para las empresas TI uruguayas parecería estar más vinculado al modelo de negocio que a la capacidad de adopción de nuevas tecnologías. Los autores distinguen tres **modelos de negocio** en las empresas del sector TI de Uruguay:

14 Tal como establecen Arbiza y otros (2021), el modelo de software factory es particularmente sensible a las fluctuaciones del tipo de cambio.

- 1 - Software factories: desarrollo y mantenimiento de software para clientes.
- 2 - Creadores de propiedad intelectual:
 - a. Desarrollos orientados a mercados generales (e.g. videojuegos).
 - b. Desarrollos orientados a mercados verticales (e.g. sector salud).
 - c. Desarrollos orientados a la excelencia en alguna tecnología específica (e.g. Inteligencia Artificial).
- 3 - Integradores: especializadas en proyectos de implantación.

En términos generales, el sector TI en Uruguay se ha especializado en la comercialización de servicios, y en menor medida en el desarrollo de productos y generación de propiedad intelectual. Este constituye uno de los principales desafíos para el sector, en la medida que el modelo de “software factories” enfrenta restricciones para mantener las elevadas tasas de crecimiento que ha registrado hasta ahora. Se trata de actividades clave para la generación de empleo de calidad, pero su expansión está limitada por la escasez de talento senior mencionada anteriormente. Si bien la calidad es un factor de diferenciación frente a otros competidores, en última instancia, la competitividad también depende del factor precio. Esto implica que el surgimiento de competidores con capacidades técnicas similares y costos inferiores representa un desafío para mantener la ventaja competitiva basada en la calidad del servicio o producto. Esto es particularmente válido para un país como Uruguay que ha ido logrando progresos estructurales a nivel macroeconómico, institucional y productivo que lo ha consolidado como un país de renta media-alta.

De esta forma, evolucionar hacia un modelo de negocio con un mayor componente de creación de propiedad intelectual aparece como uno de los principales desafíos estratégicos que enfrenta el sector. Esto le permitiría construir una nueva ventaja competitiva, esta es, la capacidad de innovar y la complementariedad de estos desarrollos con los servicios vendidos. Naturalmente, este proceso no es espontáneo y requiere de acciones concretas, tanto del sector privado como público. Estos aspectos serán abordados en el siguiente capítulo.

Evolucionar hacia un modelo de negocio con un mayor componente de creación de propiedad intelectual aparece como uno de los principales desafíos estratégicos que enfrenta el sector.

4.3. CAMBIOS DE ENTORNO A NIVEL INTERNACIONAL

Además de los desafíos estructurales como la falta de talento senior calificado y los vinculados al desarrollo de nuevos modelos de negocios, el sector también enfrenta nuevos desafíos vinculados a cambios de políticas públicas a nivel internacional. Las principales innovaciones en el ámbito internacional con el potencial de afectar la competitividad del sector tienen que ver con: i) la amenaza del proyecto BEPS (OCDE)

que impone un nuevo esquema de tributación global; ii) el resurgimiento de la utilización de políticas industriales. Comprender la orientación de estos cambios y sus posibles impactos en los mercados de destino y en las políticas locales es de vital importancia para una agenda de desarrollo del sector TI en Uruguay.

4.3.1. MARCO TRIBUTARIO GLOBAL: PROYECTO BEPS E IMPUESTO MÍNIMO GLOBAL

Con el objetivo de combatir las prácticas de elusión fiscal a nivel internacional, desde el 2013 la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha impulsado el Proyecto *Base Erosion and Profit Shifting* (BEPS). A lo largo del proyecto se generaron planes y reglas que afrontaron en mayor o menor medida la erosión de las bases imponibles. Finalmente, en julio de 2021, la OCDE presentó el “Enfoque de dos pilares para abordar los desafíos fiscales derivados de la digitalización de la economía”, denominado por especialistas como el *BEPS 2.0*. Al momento de la exposición formal, en octubre, 137 países miembros del Marco Inclusivo se adhirieron a la declaración, incluyendo Uruguay. En el primer pilar se encuadran soluciones a los desafíos de la economía digital y del conocimiento. El Pilar II, por su parte, hace referencia al Impuesto corporativo Mínimo Global (IMG).

El objetivo principal del IMG es establecer una tasa impositiva corporativa mínima global del 15% para las empresas multinacionales con ingresos anuales superiores a 750 millones de euros. De esta forma, busca poner fin a la "carrera a la baja" en materia de impuestos corporativos, donde los países compiten por atraer empresas con tasas impositivas cada vez más bajas.

A nivel internacional, miembros de la Unión Europea y Japón han implementado legislación que regula los mecanismos propuestos en el segundo pilar. Desde enero de 2024, han puesto en marcha la *Income Inclusion Rule*, el primer mecanismo que se activa si una empresa no tributa el 15%. Además, han fijado para enero de 2025 la entrada en vigor de la regla restante para completar la implementación del segundo pilar. Aunque la cooperación e interacción mundial son fundamentales para el éxito de este plan, su estructura permite obtener resultados tan pronto como un bloque de países importantes, como la Unión Europea, adapte su legislación.

Al analizar la aplicación internacional de este plan, surgen cuestionamientos acerca de qué implica para Uruguay la consolidación de estas estrategias. Siguiendo a Couto y Lalanne (2022), los incentivos tributarios a los servicios globales que existen en Uruguay podrían verse afectados por el segundo pilar. Como se detalla en el anexo 2, existen diferentes exoneraciones asociadas al software que permitieron al sector establecerse y ser competitivo a nivel internacional. La vigencia del impuesto mínimo global afectaría “al régimen de zonas francas, la Ley de Inversiones y en particular al software” (Couto y Lalanne, 2022), tres ámbitos fundamentales en la estructura del sector TI en el país. En particular, afectaría al sector en la medida que el Proyecto BEPS no admite exoneraciones generales como las vigentes en estos regímenes, aunque sí admite políticas de promoción sectorial [15].

4.3.2. EL RESURGIMIENTO DE LA POLÍTICA INDUSTRIAL

En los últimos años se observa un resurgimiento de las políticas industriales en las economías occidentales, lo que determina un nuevo entorno competitivo a nivel global que erosiona los principios del libre comercio asociados a la globalización, principios que estuvieron vigentes durante las últimas décadas. La visión predominante sobre la utilidad y eficiencia de la política industrial ha tendido a cambiar a lo largo de la historia. En las últimas décadas, los detractores criticaron la eficiencia del uso de recursos públicos en estas intervenciones. Sin embargo, si bien este tema se encuentra lejos de estar laudado, la literatura en este campo ha avanzado sustancialmente en los últimos años, lo cual contribuye a un mejor entendimiento sobre los efectos de las políticas industriales. [16]

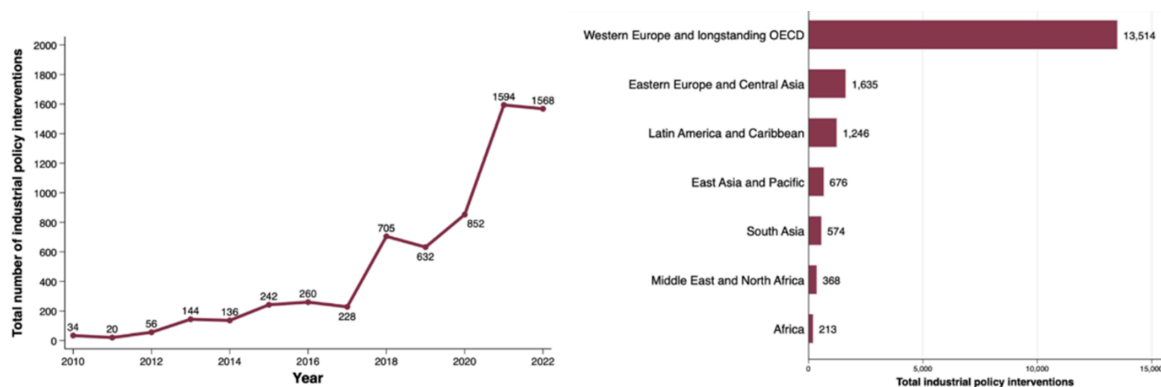
Juhasz, Lane y Rodrik (2023) establecen que las políticas industriales son aquellas que tienen como objetivo explícito la transformación de la estructura económica de un país en búsqueda de algún objetivo público. Los objetivos pueden ser variados: estimular la innovación, la productividad, o el crecimiento económico, pero puede también ser promover la transición hacia el uso de energías limpias, o la creación de empleos de calidad. Los instrumentos para llevar a cabo estos objetivos pueden tomar la forma de incentivos fiscales y subsidios específicos, así como la protección de importaciones y exenciones de regulaciones, entre otras.

En FMI (2024) se destaca que varias economías avanzadas han intensificado el uso de herramientas de política industrial para impulsar la innovación en sectores específicos con la esperanza de reactivar la productividad y el crecimiento a largo plazo. Entre las iniciativas más destacadas se puede encontrar la *CHIPS and Science Act* en Estados Unidos (que financiará la investigación nacional y la fabricación de semiconductores), la *Inflation Reduction Act* (IRA) en Estados Unidos [17] (estímulo a la industria con foco en la transformación energética y compromisos de cambio climático), el *Green Deal Industrial Plan* de la UE (que apoya la transición del bloque hacia la neutralidad climática), el *New Direction on Economy and Industrial Policy* en Japón y *K-Chips Act* en Corea. Si bien se mencionan únicamente algunos ejemplos, existen numerosos casos de países que han vuelto a utilizar estas políticas, como puede observarse en la Figura 9.

16 Ver por ejemplo Juhasz, Lane y Rodrik (2023).

17 Los cambios bajo estudio en EEUU implican que las empresas norteamericanas podrán amortizar gastos de compra en desarrollo de software adquiridos a empresas locales en el mismo año de adquisición, mientras que para compras en el exterior (importaciones) se admitirán períodos de amortización de 5 a 15 años, lo que perjudicaría a los exportadores uruguayos en comparación con proveedores locales.

Figura 9. Cantidad de intervenciones de política industrial.



Fuente: Juhasz, Lane y Rodrik (2023).

Esto constituye un riesgo y una oportunidad para el sector TI uruguayo. Es un riesgo en la medida que tanto países de destino (de las exportaciones del sector) como competidores pueden comenzar a proteger e incentivar el crecimiento de sus industrias tecnológicas locales. Sin embargo, también Uruguay podría adoptar un giro en su marco de políticas para promover un mayor desarrollo del sector TI, promoviendo políticas orientadas a la formación de talentos, I+D en innovación, desarrollo de productos y propiedad intelectual.

5. AGENDA PARA CONSOLIDAR LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR TI

El sector TI es un caso de éxito en el que sector privado y público, mediante Políticas de Estado, trabajaron conjuntamente para la creación y desarrollo de una industria que era poco significativa hace tan solo tres décadas.

El sector se ha duplicado cada 10 años en las dos últimas décadas y las entrevistas realizadas en el marco de este trabajo sugieren que el sector podría volver a duplicarse. Sin embargo, los actores del sector entienden que la industria enfrenta nuevos desafíos que requieren una renovación de la agenda de trabajo público-privada, con el foco puesto en la necesidad de evolucionar hacia un modelo de negocio orientado a desarrollar productos y propiedad intelectual que generen nuevas ventajas competitivas para anclar la oferta de servicios del sector.

Esta visión del negocio busca alcanzar un sector más equilibrado que integre tanto productos como servicios, manteniendo la solidez del modelo actual de *software factories* y venta de servicios, pero potenciándola con un mayor énfasis en el desarrollo de productos y propiedad intelectual.

El sector se ha duplicado cada 10 años en las dos últimas décadas y las entrevistas realizadas en el marco de este trabajo sugieren que el sector podría volver a duplicarse.

5.1. ¿POR QUÉ UNA AGENDA PARA EL URUGUAY TECNOLÓGICO?

Demanda global: sector dinámico. Lejos de ser una industria madura, el sector TI es protagonista de cambios tecnológicos globales por el auge de nuevas tecnologías como la IA y su adopción horizontal en distintas industrias en el marco de la denominada 4IR (Fourth Industrial Revolution). Como señala el WEF, “la Cuarta Revolución Industrial tiene el potencial de elevar los niveles de ingresos globales y mejorar la calidad de vida de las poblaciones de todo el mundo”. El sector TI es protagonista de esta revolución a nivel global, generando disrupciones tecnológicas desde el lado de la oferta con capacidad de cambiar los modelos de negocios y la productividad de otras industrias. En términos prácticos, esto implica un entorno de negocios activo del lado de la demanda para las empresas uruguayas dedicadas a la exportación de servicios y desarrollo y venta de productos al exterior.

Oportunidad: volver a duplicar el tamaño del sector. Las condiciones de demanda externa permiten pensar que el sector TI tiene el potencial para volver a duplicarse en los próximos años, tal como lo hizo durante las últimas dos décadas. Para eso es necesario desplazar restricciones de oferta y trabajar para consolidar una evolución del modelo de negocios.

Oferta: desplazar restricciones que limitan el crecimiento. El sector ha sido exitoso en su proceso de expansión en los últimos años y hoy es fuente directa de más de 22 mil empleos de calidad. Si embargo, las empresas del sector tienen dificultades para contratar perfiles senior altamente especializados, como ser desarrolladores, programadores, administradores de bases de datos, entre otros. Capturar las oportunidades que ofrece la demanda requiere necesariamente redoblar esfuerzos en materia de formación de talentos, tanto por parte de las empresas como por parte de las políticas públicas.

Encadenamientos hacia adelante: adopción de tecnología, productividad y crecimiento potencial. El fortalecimiento del sector TI constituye una oportunidad de potenciar la productividad de la economía uruguaya mediante la transferencia de tecnología a otras industrias.

Prepararse para cambios de entorno a nivel internacional. El entorno de oportunidades del lado de la demanda también está acompañado de un aumento de la competencia por parte de otros países, en particular aquellos exportadores de servicios con estrategias de bajo costo que erosionan la competitividad-precio de Uruguay y obligan a diferenciar nuestra oferta de servicios o crear nuevas ventajas competitivas. Por otro lado, el proyecto BEPS de la OCDE impone un nuevo esquema de tributación global que amenaza los regímenes promocionales vigentes en Uruguay, en tanto que el resurgimiento de los instrumentos de política industrial en países desarrollados emerge como una oportunidad para direccionar políticas hacia la promoción de políticas sectoriales orientadas a la I+D en sectores de TI, así como la adopción generalizada de innovación en otras industrias.

5.2. AGENDA PARA EL URUGUAY TECNOLÓGICO: EJES E INICIATIVAS

Sobre esas premisas, y en base a las entrevistas y reuniones de trabajo realizadas en el marco de este estudio, se propone renovar la agenda de trabajo público-privada que permita evolucionar el modelo de negocios hacia un mix más balanceado entre producto y servicios. Esto supone enfrentar nuevos desafíos para el sector privado y para la agenda de políticas públicas, así como consolidar esfuerzos que el ecosistema ha venido impulsando estos últimos años.

La Figura 10 a continuación presenta un conjunto de iniciativas identificadas en base a relevamientos realizados en entrevistas con empresas del sector y reuniones de trabajo con Directiva de Cuti. Las iniciativas se estructuran en torno a tres grandes pilares que sintetizan las principales oportunidades y desafíos estratégicos que enfrenta el sector. Para cada una de las iniciativas se identifica en qué medidas las responsabilidades recaen en mayor medida sobre el sector privado o el sector público.

Escalar Innovación, I+D y desarrollo de Propiedad Intelectual. El conjunto de iniciativas agrupadas dentro de este eje estratégico supone un gran desafío para el sector privado y para la agenda de políticas públicas. Desde la óptica privada, implica el desafío de desarrollar un modelo de negocios que requiere mayores niveles de inversión de capital y que implica asumir un mayor nivel de riesgo asociado a la probabilidad de que los productos desarrollados no sean exitosos, y por tanto, se pierda el capital invertido. Por eso es clave promover el emprendedurismo y consolidar la institucionalidad asociada a la innovación, sobre todo teniendo en cuenta que una gran parte de las empresas del sector son pequeñas y que buena parte de la innovación proviene de empresas nuevas. Por su parte, para las empresas más antiguas, los incentivos deberían enfocarse en la incorporación de actividades relacionadas con el desarrollo de productos [18] o, aquellas que lo deseen, en su reconversión hacia un modelo de producto. A su vez, dado que no todas las empresas tienen capital suficiente para financiar el desarrollo de productos, evolucionar el sector requiere desarrollar y madurar la industria de capital semilla y capital de riesgo, algo que depende en buena medida del sector privado. Siguiendo a Arbiza y otros (2021), la creación y fortalecimiento de *hubs* tecnológicos favorece la creación de empresas, facilita el acceso a mercados y estos operan como plataformas para el desarrollo de negocios. En este sentido, Uruguay ha recorrido un exitoso camino de desarrollo del ecosistema con potencial de posicionarse como un *hub* tecnológico, algo que podría madurar con la consolidación del Programa Uruguay Innovation Hub, iniciativa reciente que se encuentra en fases iniciales y que debería consolidarse como Política de Estado. Finalmente, también se entiende necesario que el sector público opere como un promotor de la inversión en I+D y la innovación en TI en el sector público.

Se propone renovar la agenda de trabajo público-privada que permita evolucionar el modelo de negocios hacia un mix más balanceado entre producto y servicios.


18 A modo de ejemplo, las empresas de servicios pueden transformar algunas de las actividades que ya realizaban para sus clientes en productos, vendiéndolos como tales. Esto les permitiría capitalizar el conocimiento especializado adquirido en esta industria.

Figura 10 - Agenda para consolidar la evolución del sector

	Iniciativas Privadas	Políticas Públicas
Escalar innovación, I+D y desarrollo de Propiedad Intelectual		
Promover emprendedurismo y consolidar institucionalidad asociada a la innovación (ANII, ANDE)	•	•
Desarrollar la industria de Capital Semilla y Capital de Riesgo	•	•
Posicionar a Uruguay como HUB tecnológico: consolidar UIH	•	•
Promover I+D e innovación en el sector público (AGESIC)		•
Competitividad y acceso a mercados		
Adaptarse a las nuevas tendencias en materia de tributación global y política industrial	•	•
Acceso a mercados: convenios para evitar la doble imposición (CDI)	•	•
Impulsar marca país "Uruguay IT", fortalecer Uruguay XXI y misiones comerciales	•	•
Mejorar conectividad aérea		•
Formación y atracción de talento		
Fortalecer CEIBAL para consolidar formación en disciplinas STEM desde edades tempranas	•	•
Fortalecer iniciativas de formación descentralizada (UTU, UTEC, UDELAR)	•	•
Fortalecer programas de empleo juvenil y modernizar programas de formación en el empleo	•	•
Atracción de talento internacional (migración calificada, smart talent)	•	•

Fuente: elaboración propia.

Competitividad y acceso a mercados. Uruguay debe prepararse para enfrentar la nueva agenda en materia de tributación global, que en el límite podría suponer una amenaza para los regímenes de promoción de inversiones y de promoción sectorial, como el régimen tributario para las Zonas Francas o las exoneraciones para el sector del software. Esto implica una amenaza potencial para la competitividad del sector, en particular para el modelo de negocios de software factories, que está erosionada por el aumento estructural de costos de producción de Uruguay en comparación con otros países productores de software. Adicionalmente, el resurgimiento de políticas industriales como instrumento de promoción sectorial y protección de la industria local constituye una barrera que redefine las reglas de competencia en la industria tecnológica a nivel global, tanto a nivel de manufacturas como a nivel de servicios. En contrapartida, Uruguay podría explotar el resurgimiento de las políticas industriales como una oportunidad para redefinir un nuevo esquema de incentivos orientados a estimular la transformación productiva del sector a través de objetivos concretos como incentivos para la formación en el empleo, la promoción de inversión en innovación, la inversión en I+D o la inversión en desarrollo de nuevos productos. Adicionalmente, sector público y sector privado deberían trabajar en forma conjunta en el fortalecimiento de la marca país, en las misiones comerciales y en el fortalecimiento de Uruguay XXI como agencia de inversión. Finalmente, es clave seguir trabajando en mejorar la conectividad aérea para reducir los costos transaccionales de conexión de Uruguay y capitalizar la ventaja que supone poder trabajar en el mismo huso horario que el mercado de Estados Unidos.



Formación y atracción de talentos. Para consolidar el crecimiento del sector de TI es crucial priorizar la formación de talentos, en particular para que el sector pueda apuntalar tasas de crecimiento elevadas en el mediano y largo plazo. Como fuera mencionado, la falta de personal especializado es mencionado por empresarios del sector como una limitante para la expansión del mismo. En este marco, se propone fortalecer CEIBAL como plataforma para consolidar la formación en disciplinas STEM[19] desde edades tempranas, sentando las bases para una mayor disponibilidad de talento especializado en el futuro. Además, el fortalecimiento de iniciativas de formación en el interior del país como las llevadas a cabo por UTU, UTEC y UdelaR, entre otras, constituye, por un lado, una oportunidad de expansión para el sector, y por otro, mayores oportunidades educativas y de inserción laboral a personas que viven en regiones alejadas de la capital del país. La naturaleza de las actividades que se realizan en el sector hace que no siempre sea necesario trasladarse y trabajar físicamente en el mismo lugar, por lo que avanzar en materia de descentralización es posible y conveniente. Asimismo, se propone que tanto el sector público como privado potencien los programas existentes y fomenten la creación de nuevas iniciativas de empleo juvenil y formación laboral, adecuándolas a las necesidades actuales del mercado laboral. Estos programas complementan la educación formal y contribuyen a una mejor adaptación a las necesidades específicas de la industria. Finalmente, se plantea incentivar la atracción de talento internacional mediante la promoción de una mayor migración calificada hacia Uruguay, enriqueciendo así el ecosistema tecnológico nacional.

6. ANEXOS

ANEXO 1

Como fue mencionado, el Valor Bruto de Producción (VBP) representa el valor monetario de los bienes y servicios producidos por una economía, sector o empresa. Es el agregado de dos grandes componentes: el Consumo Intermedio (CI) y el Valor Agregado Bruto (VAB). El Consumo Intermedio de insumos hace referencia a la producción de otros sectores que el sector estudiado utiliza y transforma durante su proceso productivo. El VAB mide el valor que el sector añade a los insumos durante el proceso productivo, la suma de los VAB de todos los sectores es el Producto Interno Bruto (PIB) de la economía en la que participan.

Así, podemos entender que la contribución directa de un sector a la economía será el monto de lo que haya producido neto del valor de los insumos que compró para producirlos: $VAB = VBP - CI$. Como se menciona en el informe, la contribución total del sector incluye componentes no directos, llámense efecto indirecto y efecto inducido. El efecto indirecto considera el efecto en otros sectores de la compra de insumos que realiza el sector (TI en este caso). Por su parte, el efecto inducido recoge el impacto que causa el consumo de los trabajadores del sector en la economía. Por lo tanto, será necesario comprender a quién y cuanto demanda bienes y en qué proporción requiere factores.

Al realizar una lectura vertical de la Matriz Insumo Producto (MIP), observamos la estructura de insumos de los distintos sectores, es decir, como se descomponen los costos del proceso productivo. Casi el 25% del VBP está conformado por el CI. El 29,5% de ese total es explicado por "Actividades profesionales, científicas y técnicas", (7,3% del VBP), otro 18% se debe a insumos demandados al propio sector. Las importaciones ascienden al 8,7% del CI. Otra manera de entender los porcentajes de la Tabla 4 es que para generar 1 unidad monetaria (u.m.) de producción TI, son necesarias 0,07 u.m. de "Actividades profesionales, científicas y técnicas". Esta interpretación será útil para el estudio de los encadenamientos sectoriales.

Tabla 4. Estructura de insumos del sector TI

Consumo intermedio	24,79%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	7,32%
Actividades de informática y actividades conexas	4,53%
Actividades inmobiliarias	1,16%
Reparación de vehículos automotores	0,98%
Actividades de telecomunicaciones	0,88%
Servicios financieros (sin seguros ni fondos de pensiones)	0,67%
Transporte de pasajeros por vía terrestre	0,60%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	0,44%
Actividades del alquiler y arrendamiento	0,43%
Construcción de edificios no residenciales	0,41%
Comercio al por mayor y al por menor	0,37%
Generación energía eléctrica	0,35%
Actividades de producción de video y sonido	0,34%
Otras actividades	3,15%
Importaciones	2,15%
Impuestos s/ productos	1,00%
VAB	75,21%
Salarios	25,52%
EEB	39,53%
Ingreso Mixto Bruto	10,09%
Impuestos sobre la producción	0,07%
Total (VBP)	100,00%

Fuente: Elaboración propia en base a MIP 2016- BCU

Por otro lado, una lectura horizontal nos permite ver los destinos de la producción. El Uso Intermedio (UI), que está compuesto por los insumos que el sector brinda al resto de los sectores para que los utilicen en sus procesos productivos, asciende al 58,2% del VBP. Al igual que con el CI, las “Actividades profesionales, científicas y técnicas” lideran esta tabla, demandando el 10,4% de lo destinado a UI del sector. Le siguen “Comercio”, el propio sector y “Actividades privadas de médicos y odontólogos fuera de los servicios hospitalarios” con aproximadamente 8% del UI cada uno.

Dentro de la Demanda Final, es decir, los insumos que produce el sector destinados a consumo final, los principales destinos son la Formación Bruta de Capital Físico y las exportaciones, representando el 52,5% y 44,1% respectivamente del UI. El consumo realizado por el Gobierno y los hogares es relativamente bajo.

Tabla 5. Destinos de la producción del sector TI

Uso intermedio	58,20%
Actividades profesionales científicas y técnicas	6,03%
Comercio al por mayor y al por menor	4,83%
Actividades de informática y actividades conexas	4,53%
Actividades privadas de médicos y odontólogos	4,44%
Construcción de edificios residenciales	3,39%
Compra-venta, re exportaciones	2,95%
Fabricación de coque y productos de la refinación	2,94%
Servicios financieros (sin seguros ni fondos de pensiones)	2,33%
Administración pública y defensa	2,07%
Captación, tratamiento y distribución de agua	1,87%
Servicios hospitalarios privados	1,87%
Actividades de telecomunicaciones	1,36%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1,34%
Actividades complementarias de transporte	1,16%
Construcción de edificios no residenciales	1,01%
Otras actividades	16,07%
Demanda Final	41,80%
Consumo Hogares	0,38%
Consumo Gobierno	1,03%
Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF)	21,94%
Exportaciones	18,45%
Total	100,00%

Fuente: Elaboración propia en base a MIP 2016- BCU

Como ya ha sido destacado, la utilidad de la MIP va más allá de la descripción de su contenido. Varios autores han desarrollado modelos que, en base a la MIP, cuantifican los impactos directos e indirectos de los sectores en la economía y posibilitan entender distintas interconexiones sectoriales. Hasta ahora, en este anexo, fue tratado el VBP y VAB del sector como la participación porcentual directa del sector en la economía, sin embargo, este enfoque nos oculta cómo el desarrollo de un sector puede potenciar el VBP y VAB de otros y viceversa.

Por ejemplo, anteriormente se dijo que son necesarias 0,07 u.m. de producción de “Actividades profesionales, científicas y técnicas” para producir 1 u.m. de TI. Entonces, si aumenta exógenamente en 1 u.m. la facturación del sector TI es intuitivo suponer que también aumentará en 0,07 u.m. la del sector “Actividades profesionales, científicas y técnicas”. Este razonamiento se puede hacer para el resto de los sectores y es exactamente lo que presenta la matriz de requerimientos directos. Con esta matriz, Leontief (1986) pudo desarrollar una teoría que no solo posibilita obtener estas relaciones directas, sino que también (luego de hacer transformaciones matemáticas) captar nexos indirectos [20].

Por su parte, se estimaron también los multiplicadores para el VAB y la remuneración de asalariados (RA). Para cada variable el multiplicador representa la cantidad de u.m. en las que aumenta esa variable a nivel economía tras un aumento de 1 u.m. de la demanda final del sector TI. El impacto que surge como consecuencia de los efectos directos e indirectos en el VAB es de 0,95. Este resultado está por encima del tercer cuartil, por ende, el sector TI es uno de los sectores que al ser potenciados generan más aumento del PIB.

Tabla 6. Multiplicadores del VAB y RA

	VAB	RA
Sector TI	0,95	0,33
Promedio	0,79	0,36
Cuartil 1	0,69	0,24
Cuartil 2	0,83	0,33
Cuartil 3	0,90	0,44

Fuente: Elaboración propia en base a MIP 2016- BCU

Utilizando los datos de la encuesta Cuti 2022 junto a coeficientes y multiplicadores obtenidos de la MIP, es posible calcular concretamente cual es la contribución del sector. La Tabla 7 muestra el resultado de los efectos directos, indirectos e inducidos de dos indicadores claves. “Directo” refiere al valor de cada componente calculado como una parte del VBP (tomando como base la facturación del sector según Cuti). La columna “Indirecto” resume los efectos captados por la utilización de insumos para producir. Por último, la contribución “Inducida” hace alusión a los impactos derivados del consumo a partir de la masa salarial generada por el sector. La contribución total se compone de la suma de la directa, indirecta e inducida.

Tabla 7. Resumen de contribuciones del sector (USD millones)

	Directo	Indirecto	Inducido	Total
Valor Bruto de Producción	2.840	861	614	
Insumos + Importaciones*	704	307	244	
Valor Agregado Bruto	2.136	554	370	3.059
Remuneraciones	725	221	191	1.137
Resto del VAB	1.411	333	179	1.923
Ocupados (personas)	22.270	12.757	15.270	50.297

*Incluye impuestos a los productos

Fuente: Elaboración propia en base a MIP 2016- BCU e informe Cuti 2022

ANEXO 2

En Uruguay, algunas actividades son fomentadas o promovidas mediante regímenes fiscales especiales, que pueden manifestarse en forma de exoneraciones, alícuotas reducidas, deducciones especiales, créditos o regímenes simplificados.

En primer lugar, existen regímenes generales como la Ley de Promoción de Inversiones (n°16.906) o el Régimen de Zonas Francas (Ley n°15.921). Por un lado, la Ley de Promoción de Inversiones, que beneficia tanto a inversiones nacionales como extranjeras, permite la reducción de impuestos al considerar el monto de los proyectos de inversión como parte del pago al IRAE. Además, según el decreto N°59/998, la adquisición de ciertos bienes está exenta del IP, IVA e IMESI, y se puede obtener la devolución del IVA por su compra en plaza. Por otro lado, el Régimen de Zonas Francas, establecido por la Ley n°15.921, ofrece a las empresas la posibilidad de operar en áreas del territorio nacional con beneficios fiscales y aduaneros, incentivando la inversión y el empleo al eximir del IRAE, IP y otros impuestos nacionales. También exime del pago de derechos de importación a activos fijos que se declaren no competitivos con la industria nacional, fomentando la importación de tecnología y maquinaria.

El sector de las Tecnologías de la Información en Uruguay se beneficia de algunos incentivos específicos diseñados para promover su desarrollo y crecimiento. De acuerdo con el Literal S) del Artículo 66 del Título 4 del Texto Ordenado de 2023[21] y el Decreto N° 150/007[22], se exonera el IRAE para las rentas provenientes de las siguientes actividades:

- *Las actividades de investigación y desarrollo en áreas de biotecnología o bioinformática, así como la producción de soportes lógicos, siempre y cuando los activos resultantes de la investigación y desarrollo estén amparados por la normativa de propiedad intelectual, y que al menos parte de los servicios se realicen en el país.*
- *Los Servicios de investigación y desarrollo en las áreas de biotecnología y bioinformática y el desarrollo de soportes lógicos y los servicios vinculados a los mismos.*

En el primer caso, el monto exonerado se calcula utilizando un cociente que considera los gastos y costos directos incurridos para desarrollar cada activo, incrementados en un 30%, en relación con los gastos y costos totales incurridos. En el segundo caso, la exoneración es del 100% siempre y cuando la actividad se desarrolle en territorio nacional (cuando más del 50% de los gastos y costos directos para su desarrollo son incurridos en el país) y se empleen recursos humanos altamente calificados a tiempo completo.

Finalmente, las rentas de las personas físicas para algunas actividades del sector también se encuentran exoneradas del IRPF de acuerdo a lo que dispone el Literal K) del artículo 38 del Título 7 del TO de 2023[23]. En este sentido, se encuentran exoneradas las rentas provenientes de las siguientes actividades:

- *Investigación y desarrollo en las áreas de biotecnología y bioinformática, y las obtenidas por la actividad de producción de soportes lógicos y de los servicios vinculados a los mismos, que determine el Poder Ejecutivo, siempre que los bienes y servicios originados en las antedichas actividades sean aprovechados íntegramente en el exterior.*

En este marco, la Dirección General Impositiva (DGI) estima cuál es el Gasto Tributario (GT) para las distintas excepciones fiscales que existen dentro del sistema. Este concepto refiere al monto que el Estado deja de recaudar por el tratamiento impositivo diferencial. Cabe recalcar que el GT no es necesariamente representativo de lo que se recaudaría en caso de eliminar estas excepciones, en la medida que dicha eliminación supondría una modificación del comportamiento económico de las empresas del sector.

La Tabla 8 refleja la evolución del GT en el caso de la exoneración del IRAE para las actividades de Software. En 2022 alcanzó los USD 64 millones, cifra que representa únicamente el 1,4% del gasto tributario total que ascendió en 2022 a USD 4.550 MM (6,5% del PIB). Cabe destacar que esta estimación incluye la renuncia fiscal por los beneficios del Decreto N° 150/007[24] y por tanto no considera exoneraciones que empresas del sector pueden estar recibiendo por ser usuarias del régimen de Zonas Francas. Además, como fuera mencionado, el sector genera más de USD 3.000 millones en valor agregado y USD 1.137 millones en remuneraciones, parte de lo cual vuelve a las arcas del estado vía otros impuestos (por ejemplo, IVA).

Tabla 8 - Gasto tributario para exoneración de Software (millones de dólares).

Año	Software (IRAE)
2010	7,4
2011	7,7
2012	7,6
2013	11,8
2014	12,7
2015	17,6
2016	14,0
2017	12,9
2018	24,7
2019	31,4
2020	43,2
2021	53,0
2022	63,5

Fuente: elaboración propia en base a datos de DGI.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Accenture (2024). Technology vision 2024.
- Advice y Cuti (2024). Monitor laboral TI. Demanda de talento e industria TIC en los portales de búsqueda de empleo.
- Anholt, S. (1998). Nation Brands of the Twenty-First Century.
- Arbiza, I., Brechner, M., Brum, F. y Mosteiro, J. (2021). Tendencias y oportunidades para la industria de Tecnologías de la Información de Uruguay.
- Banco Central del Uruguay. (2016). Matriz de Insumo Producto.
- Bhawsar, P. y Chattopadhyay, U. (2015). Competitiveness: Review, Reflections and Directions.
- Chenery, H. y Watanabe, T. (1958). International comparisons of the structure of production.
- Couto, V. y Lalanne, A. (2022). Evolución y desafíos del sector servicios globales en Uruguay: condiciones laborales, brechas de género y orientaciones de política.
- Cuti. (2023). Informe anual: encuesta del sector TI.
- Cuti. Innovación y transversalidad: <https://cuti.org.uy/comisiones-de-trabajo/innovacion-transversalidad/>
- Dirección General Impositiva (2022). Estimación del Gasto Tributario en Uruguay.
- EC-ICTNET (2011). The impact of ICT on Productivity and Growth.
- Fondo Monetario Internacional (2024). Industrial Policy Is Not a Magic Cure for Slow Growth. Fiscal policy and management; IMF Blog. Era Dabla-Norris, Daniel Garcia-Macia, Vitor Gaspar, Li Liu.
- Fulgenzi, R., Gitto, S. y Mancuso, P. (2024). Information and communication technology and labour productivity growth: a production-frontier approach.
- INE. (2022). Encuesta Continua de Hogares.
- Juhasz, R., Lane, N. y Rodrik, D. (2023). The New Economics of Industrial Policy. NBER.
- Kreimerman, R. y Cattivelli, M. (2023). La inserción de las TIC en el agro y la industria uruguaya.
- Leontief, W. (1986). Input-output economics.
- Mascari, M.P., Cabrera, H., et al. (2020). Las TIC en el Uruguay del futuro: Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y sus potenciales sociales y productivos – Informe Síntesis.
- McKinsey & Company (2021). The top trends in tech.
- Microsoft y Cuti (2023). Uruguay: Informe de Talentos en el sector TI.
- Naranja, M. (2023). Análisis de las empresas de tecnología de la información y comunicación en Uruguay.
- OCDE (2022). Proyecto sobre Erosión de la Base Imponible y Traslado de Beneficios (BEPS) de la OCDE y el G20. Enfoque de dos pilares para abordar los desafíos fiscales derivados de la digitalización de la economía.
- OMPI. (2023). Global Innovation Index 2023: Innovation in the fase of uncertainty.
- Oulton, N. (2010). Long term implications of the ICT revolution for Europe: applying the lessons of growth theory and growth accounting.
- Rasmussen, P. (1963). “Relaciones intersectoriales”.
- Uruguay XXI. (2023). Sector TIC en Uruguay.
- World Economic Forum (2018). The Global Competitiveness Report.