



Informe sobre políticas públicas destinadas al sector TI en Argentina, Brasil, México, Uruguay, Irlanda, Israel y Singapur.

Mayo 2022

observatorio
TI

ANDE Agencia
Nacional de
Promoción
Innovación

cuti CONSEJO ARGENTINO DE
CIENCIAS, INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍA



Glosario	3
Introducción	4
1. Las políticas del sector TI	5
Argentina, Brasil, México y Uruguay	5
Irlanda, Israel y Singapur	11
2. Dimensiones de interés	13
2.1. Normativa y regulación	13
2.2. Inversión en I+D	22
2.3. Capital humano	26
2.4. Política tributaria	32
3. Conclusiones	39
Bibliografía	41

GLOSARIO

AFIP - Administración Federal de Ingresos Públicos
ANII - Agencia Nacional de Investigación e Innovación
ANPCyT - Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
A*STAR - Agency for Science, Technology and Research
BID - Lab - Laboratorio de innovación del Grupo Banco Interamericano de Desarrollo
BID - Banco Interamericano de Desarrollo
BIRDF - Binational Industrial R&D Foundation (Fundación Binacional de Investigación y Desarrollo Industrial Israel-Estados Unidos)
BNDES - Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social
BRITECH - Britain-Israel Joint Technology Investment Fund (Fondo de Inversión en Tecnología Conjunta Gran Bretaña-Israel)
CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIIRDF - Canada-Israel Industrial R&D Foundation (Fundación de Investigación y Desarrollo Industrial Canadá-Israel)
COESCI - Código orgánico de la Economía Social de los Conocimientos
Conacyt - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CORFO - Corporación de Fomento de la Producción
CTI - Ciencia, Tecnología e Innovación
DBS - DBS Bank
DGI - Dirección General Impositiva
EDB - Economic Development Board (Junta de Desarrollo Económico)
FINEP - Financiadora de Estudios y Proyectos
FONTAR - Fondo Tecnológico Argentino
I+D - Investigación y desarrollo
INEFOP - Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional
IMDA - Infocomm Media Development Authority
IPI - impuestos indirectos
IVA - Impuesto al Valor Agregado
MCTI - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MINCYT - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
OCBC - Oversea-Chinese Banking Corporation
OEA - Organización de los Estados Americanos
OMC - Organización Mundial del Comercio
PBM - Plan Brasil Mayor
PDP - Política de Desarrollo Productivo
PECITI - Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación
PIB - Producto Interno Bruto
PITCE - Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior
PI-TEC - Programa de Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos
PROFO - Proyectos Asociativos de Fomento
PYMES - Pequeñas y Medianas Empresas
SIC - Sociedad de la Información y el Conocimiento
SIIRD - Singapore-Israel Industrial R&D Foundation (Fundación de Investigación y Desarrollo Industrial Singapur-Israel)
TI - Tecnologías de la Información
TIC - Tecnologías de la Información y Comunicación
UNESCO - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UOB - United Overseas Bank
UTEC - Universidad Tecnológica del Uruguay
UVT - Unidades de Vinculación Tecnológica

INTRODUCCIÓN

El presente informe constituye una sistematización sobre políticas públicas implementadas en el ámbito del sector TI en diversos países. El análisis se enfoca en Argentina, Brasil, México y Uruguay, considerando que son de los países de la región que más invierten en I+D. A este conjunto de países se suma Irlanda, Israel y Singapur considerados estos últimos de vanguardia en el desarrollo del sector TI.

La sistematización surge de una revisión bibliográfica de diversos documentos de relevancia, entre ellos informes de las cámaras de los diferentes países, artículos académicos y tesis sobre la temática. Asimismo, se procesan datos cuantitativos de diversas fuentes. Ambas técnicas se realizan atendiendo a la mayor actualización de la información posible y, por tal motivo, se priorizan fuentes con fecha 2015 o más recientes.

El objetivo es caracterizar la política pública en el sector TI de los países mencionados profundizando en algunas dimensiones de interés como normativa y regulación, inversión en I+D, capital humano y política tributaria. Asimismo, este informe pretende guiar a quienes requieran de un análisis más específico en cada dimensión, aportando algunas fuentes a las cuales recurrir, no solo documentales sino también sitios web de referencia.

Es importante aclarar que el análisis comparativo que se produce en este trabajo no necesariamente presenta un carácter exhaustivo entre países debido a la heterogeneidad en la calidad y actualización de la información encontrada para cada uno de ellos. Se informa que pretende aportar conocimiento en los diferentes niveles de interés de manera descriptiva utilizando la información encontrada.

El documento se organiza de la siguiente manera: en un primer capítulo se presenta una contextualización sobre políticas públicas en Argentina, Brasil, Uruguay y México por un lado, y en Irlanda, Israel y Singapur, por otro. De forma seguida, el segundo capítulo desarrolla la información encontrada en función de las dimensiones de interés. Por último, en el tercer capítulo se exponen las conclusiones surgidas de la revisión.

1. LAS POLÍTICAS DEL SECTOR TI

Argentina, Brasil, México y Uruguay

La Internet móvil, la computación en la nube, el big data, la Internet de las cosas, la robótica y la inteligencia artificial, entre otras tecnologías han impulsado una nueva revolución tecnológica a nivel global. Esto ocasiona nuevas oportunidades en los procesos de producción, cadenas de valor y modelos de organización industrial gracias al avance en materia de innovación en la prestación de servicios y en modelos de negocio (CEPAL, 2015).

Siguiendo esta línea, el aumento de la digitalización ha transformado las estructuras económicas, políticas, institucionales y sociales a escala mundial con una mayor rapidez que en las anteriores revoluciones industriales. Esta nueva era industrial ha sido impulsada por la masiva difusión de las tecnologías digitales y los sistemas complejos que combinan hardware, sensores, almacenamiento de datos, microprocesadores y software. Esto genera que la naturaleza de los productos se vea transformada, modificando a su vez las cadenas de valor, encontrándose las empresas en el deber de rediseñar sus estrategias para adecuarse a la economía digital. En términos de desarrollo industrial, los países han implementado una serie de estrategias como Industria 4.0 en Alemania, Manufactura Avanzada en los Estados Unidos o Made in China 2025, entre otras, las cuales han sido implementadas a los efectos de lograr un mayor desarrollo industrial (CEPAL, 2016).

Dado que este contexto de digitalización se encuentra presente en general en todas las industrias de los países, se torna fundamental el trabajo conjunto de empresas y gobiernos en el desarrollo de habilidades, el establecimiento de normas y reglamentos necesarios para permitir la innovación, la definición de estándares y el beneficio de las implicancias de estas tecnologías siendo un aspecto clave la complejización de las agendas digitales de los países en pos de una mayor apropiación de las tecnologías. Para ello, es necesario que éstas aborden nuevos desafíos.

Según la CEPAL (2016), la mayoría de los países de la región ya implementan una agenda digital, o bien esta se encuentra en elaboración. En este contexto, países como Uruguay ya se encuentran desarrollando planes vinculados a las tecnologías de la información a nivel nacional que pueden caracterizarse de tercera y cuarta generación a la vez que ciertos temas como el acceso, la infraestructura y la expansión de la banda ancha vienen siendo, sostenidamente, una prioridad. Esto es un indicador del fomento a la industria TIC en la región, donde cuestiones como la creación de capacidades, el desarrollo de contenidos, el gobierno electrónico y la educación conforman objetivos de relevancia en las agendas nacionales, siendo el principal de ellos el desarrollo de habilidades digitales.

El artículo “Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia” (Loray, 2017), se enfoca en el análisis de la implementación de políticas públicas abordando las tendencias existentes en América Latina, mostrando la convergencia de los Estados y actores públicos y privados en la elaboración de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTI).

En este trabajo, siguiendo a Crespi y Dutrénit (2013), se registra en América Latina la injerencia de marcos conceptuales en el diseño de políticas de las política en CTI, provenientes de fuentes tanto externas como internas a la región.

Asimismo, citando a Zurbirggen y González Lago (2010), se identifican algunos desafíos que presentan las políticas públicas en CTI en la región, como las fallas de los Estados, un débil diseño de instrumentos, una insuficiente evaluación de impacto, recursos financieros de los presupuestos nacionales frágiles e inestables, y cantidad y calidad insuficiente en lo que respecta a recursos humanos en esta área que deriva en una dependencia de financiamiento externo para el diseño y ejecución de las políticas aparte de los desafíos al llegar a acuerdos entre gobierno y sector privado con fines de inversión.

La región presenta en este sentido dos grandes modelos: un esquema orientado por la demanda, en el que se vuelcan ya sean recursos públicos o préstamos de organizaciones internacionales en actividades de CTI en función de una lógica horizontal en la que primero se evalúan propuestas de los potenciales beneficiarios, como es el caso de Argentina. El otro modelo se basa en la coordinación entre demanda y oferta de CTI, esquema en el que se recupera el diseño y la implementación de las políticas, orientados a mecanismos de financiamiento y gestión operacional de fondos tecnológicos.

El análisis de ese trabajo establece que si bien las políticas en desarrollo se enfocan en favorecer mecanismos e instrumentos de promoción industrial, actualmente se han visto desplazadas por iniciativas gubernamentales más cercanas a los ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación, agencias de investigación e innovación, secretarías de innovación, entre otros, y no tanto a las dependencias dedicadas a la industria y sus problemáticas de manera específica.

También, que en la nueva institucionalidad en torno a la política de CTI a nivel regional prevalece un marcado perfil focalizado, selectivo, donde las orientaciones conceptuales recientes enfatizan en la importancia del desarrollo de un mix de instrumentos a partir de las políticas de CTI. No se registra un mayor desarrollo de las estructuras científico-tecnológicas de la mayoría de los países de la región aunque estos efectivamente han desarrollado políticas de fomento a la innovación.

La situación regional denota un ajuste de las políticas de CTI a los procesos generales de la región y de sus países. Aun así, esto conforma un acervo regional en cuanto a CTI, pudiéndose identificar estructuras científico-tecnológicas particulares.

Rol de los organismos internacionales

Este mismo documento asevera que en América Latina los organismos internacionales han tenido una vinculación con la ciencia, la tecnología y la innovación en diferentes aspectos, ya sea para asesoramiento técnico, configuración de políticas públicas y financiamiento.

Se distinguen dos perspectivas al respecto:

● **Perspectiva científica y tecnológica**

Pondera la ciencia y su difusión como expresión cultural y fuente de conocimientos con orientación de uso productivo y social. Esta perspectiva se desempeña desde el ámbito de la UNESCO, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

● **Perspectiva económica-estructuralista**

Pondera el hecho de contar con capacidades propias de investigación científica y desarrollo tecnológico a los efectos de desarrollar herramientas que permitan la apropiación de los beneficios en materia de aumento de la productividad, industrialización, comercio exterior y crecimiento económico. Se desarrolla desde la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Varios organismos han tenido participación en este sentido, no obstante, el BID es el principal organismo de financiamiento en toda la región actualmente con préstamos vigentes (Aguar, Aristimuño y Magrin 2015). Se identifican por su parte créditos a varios países, entre otros Argentina y Uruguay (Sagasti, 2011) y, en menor medida, se distingue el apoyo del Banco Mundial a proyectos de promoción de competitividad. Con fines de asociatividad entre diversos actores, este tipo de financiamiento se enmarca en el apoyo a proyectos conjuntos entre universidades, centros de investigación y empresas.

De las últimas líneas de créditos se destacan los volúmenes desembolsados, la continuidad entre los programas y la especial coordinación de ambos organismos (BID y Banco Mundial) para evitar superponer el trabajo y para duplicar recursos. También se destacan los condicionamientos implicados en este tipo de líneas de créditos, lo que deriva en que, muchas veces, los instrumentos diseñados en función de las dinámicas propuestas por los organismos o propias de economías desarrolladas no necesariamente se correspondan con la estructura científico-tecnológica particular a la cual le otorgan financiamiento. Por ejemplo, en Uruguay se encuentra la experiencia de un préstamo otorgado por el BID que permitiría establecer el Programa de Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas (PACC) que tuvo su duración desde 2006 a 2014. En su marco, se llevaron a cabo actividades de promoción de la asociatividad, desarrollo de instituciones de gobierno de conglomerados, gestación de agendas de competitividad y ejecución de proyectos (Rius & Isabella, 2014).

Asimismo, en algunos casos causa la pérdida de definición de prioridades por parte del Estado. Para atender esto, los organismos han fomentado la creación de estructuras de funcionamiento y organización dentro de los países aunque el margen de maniobra de los Estados en las negociaciones puede variar (Martínez Nogueira, 2008). De hecho, se mantiene la interrogante de si en términos de políticas de CTI existe un mayor margen de los Estados para seleccionar las áreas de interés, los sectores y, por tanto, alcanzar una participación activa en las decisiones. A continuación se lista una serie de acciones realizadas por parte de los Estados para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Instrumentos para la promoción de la conformación de clusters y polos tecnológicos		
PAÍS	INSTRUMENTO	OBJETIVO
Argentina	Programa de Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos (PI-TEC) - Fondo Tecnológico Argentino (Fontar)	Financiar integralmente programas de actividades de investigación, desarrollo y modernización tecnológica, en las que pueden intervenir grupos de empresas, centros de investigación y formación superior, gobiernos provinciales y/o municipales, cámaras empresariales, ONGs, entre otros, ubicados todos en una determinada región ¹
Brasil	Programa Nacional de Incubadoras y Parques Tecnológicos - (Finep)	Apoyar la planificación, creación y consolidación de incubadoras de empresas y parques tecnológicos ²
México	Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad (AERIS) - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)	Promover la articulación entre instituciones de investigación y empresas que, al utilizar su sinergia, incrementen la competitividad del sector productivo en cuestión
Uruguay	Programas Sectoriales y Territoriales de Innovación - Agencia de Investigación e Innovación (ANII)	La Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) es una entidad gubernamental que promueve la investigación y la aplicación de nuevos conocimientos a la realidad productiva y social del país. Pone a disposición del público fondos para proyectos de investigación, becas de posgrados nacionales e internacionales y programas de incentivo a la cultura innovadora y del emprendedurismo, tanto en el sector privado como público ^{3 4}

Fuente: Loray, Romina. 2017. "Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia"

¹Fuente: Agencia I+D+i <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/instrumento/12>

²Fuente: Finep <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/pni> traducción propia

³Fuente: Agencia Nacional de Investigación e Innovación - Acerca de ANII

⁴Un ejemplo de creación de Centros Tecnológicos y de articulación entre empresas y academia a partir de instrumentos gestionados por ANII en el marco de políticas de promoción de innovación y transferencia de tecnología al sector productivo es ICT4V, un Centro Tecnológico con objetivos de "aumentar significativamente la capacidad de innovación a nivel nacional y regional y ayudar a mejorar la competitividad. Contribuir en todas las etapas de los procesos de innovación y jugar un rol importante en el desarrollo de competencias de alto nivel. Contribuir a responder a los grandes desafíos nacionales y regionales y de jugar un rol central en el área de TICs y sus aplicaciones a los sectores verticales". Fuente: <https://ict4v.org/es/conocer/objetivos>

Creación de instrumentos para la promoción de la constitución de redes que buscan dinamizar la circulación y el intercambio de conocimiento, y la cooperación en la utilización de infraestructura costosa

PAÍS	INSTRUMENTO	OBJETIVO
Brasil	Red Brasileira de Tecnología	Facilitar una eficiente articulación entre las áreas del gobierno, las universidades brasileras, empresas privadas y agentes financieros
Argentina	Sistema Nacional de Microscopía	Maximizar el uso compartido de grandes microscopios por parte de organismos públicos de investigación

Fuente: Loray, Romina. 2017. "Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia"

Creación de fondos sectoriales

PAÍS	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Brasil	Fondos Sectoriales de CTI	Cuentan con un mecanismo participativo de gestión. Los Comités de Gestión de cada fondo están presididos por un representante del Ministerio de Ciencia y Tecnología y cuentan con representantes de los distintos ministerios, agencias reguladoras, organizaciones académicas y empresariales. Se basan en un mecanismo de financiación específico que incluye distintos impuestos federales y tasas particulares para cada sector
Uruguay	Fondo Innovagro - ANII / diversos ministerios, institutos y empresas públicas	El Fondo INNOVAGRO, es un fondo sectorial creado en el marco del Acuerdo de Cooperación firmado entre INIA y la ANII cuya administración fue asumida por esta última. El fondo se dedica a la promoción de las actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Área Agropecuaria e Agroindustrial, a través de la financiación de proyectos. El objetivo general es promover la resolución de problemas actuales o que deriven de estudios prospectivos para el desarrollo de oportunidades de las cadenas agroindustriales, preferentemente exportadoras. En tal sentido se financiarán proyectos de investigación orientados a temáticas estratégicas definidas para cada convocatoria pública así como proyectos de innovación demandados por el sector productivo ⁵
	Fondo Sectorial de Energía - ANII	Este Fondo tiene el objetivo de promover las actividades de

⁵ Fuente: <http://www.inia.org.uy/online/site/62926411.php>

	/ diversos ministerios, institutos y empresas públicas	investigación, desarrollo e innovación en el área de energía ⁶ .
	Fondo Sectorial Salud - ANII / diversos ministerios, institutos y empresas públicas	Objetivo: apoyar e incentivar el trabajo de los investigadores públicos y privados en el sector de la salud. ⁷
Argentina	Políticas horizontales y orientadas a la oferta - Ministerio de la Producción	Instrumentos focalizados exclusivamente a empresas
	Instrumentos focalizados exclusivamente a empresas - Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca	Se caracterizan por su perfil sectorial
	Políticas de los instrumentos administrados desde la ANPCyT (MINCyT)	Fortalecer sectores y áreas tecnológicas estratégicas, de manera tal que puedan mejorarse tanto la competitividad socioproductiva como la calidad de vida de la población. Todos los Fondos que integran la ANPCyT cuentan con herramientas de promoción que apuestan a la asociatividad, la priorización temática, la formación de recursos humanos calificados, la incorporación del sector privado como actor y beneficiario en muchas de las convocatorias presentes, pero el Fonarsec se caracteriza por profundizar las estrategias mencionadas. Los lineamientos que sostiene el MINCyT están enmarcados en el nuevo Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación: Argentina Innovadora 2020

Fuente: Loray, Romina. 2017. "Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia"

⁶Fuente: Llamado a Proyectos para el Fondo Sectorial de Energía de la ANII

⁷Fuente: 180.com.uy :: Uruguay tendrá un Fondo Sectorial de Salud

Irlanda, Israel y Singapur

Para el caso Irlandés la industria del software se ha convertido en un sector fundamental en el último tiempo orientándose fuertemente a las exportaciones con el 97% de la producción doméstica vendida en mercados internacionales, teniendo como principales destinos Europa, África y Medio Oriente. De esta manera, logra establecer una marca país especializada en software orientado al mercado internacional, y conceptualizada como centro de manufactura y distribución de software de empresas multinacionales (Chain, 2018).

Según Grand Thornton Ireland (2020), Irlanda es una de las economías más innovadoras e intensivas en conocimiento a nivel global y su sector tecnológico digital se caracteriza por su alto dinamismo y avance. Los buenos resultados de Irlanda en materia de innovación tecnológica no se deben únicamente a la presencia de multinacionales tecnológicas mundiales, ya que las PYMES irlandesas son las mejores clasificadas en la UE en cuanto a actividades de innovación. A medida que la economía digital de Irlanda ha evolucionado, también lo ha hecho la gama de apoyos públicos y privados diseñados para apoyar el ecosistema digital. Estos incluyen una extensa y constante creciente variedad de centros empresariales y oficinas de coworking proveedoras de servicios espaciales que han entrado en funcionamiento a través de Dublín.

Israel, segundo epicentro mundial de tecnología después de Silicon Valley, se caracteriza por ser exportador de software de alta calidad, exportando el 80% de los productos de alta tecnología que fabrica. De 1991 a 2006, Israel multiplicó casi por diez (en billones de dólares) las exportaciones de alta tecnología debido a la disponibilidad de recursos humanos caracterizados por su visión, innovación, creatividad y grado de preparación, entre otros factores. Su desarrollo de software está vinculado a las áreas de seguridad y tecnologías anti-virus, constituyendo esto su marca país. Asimismo, programas e incubadoras tecnológicas para promover el emprendedurismo, proliferación de “clusters” tecnológicos y apoyo financiero son algunas de las medidas implementadas por el gobierno israelí destinadas al sector (Chain, 2018).

La innovación de Israel está apalancada por una cultura empresarial vibrante, una infraestructura tecnológica robusta y una fuerza laboral humana altamente calificada, siendo la innovación uno de sus recursos naturales más valiosos. Entre otras cosas, en el país existen más de 350 centros de I+D de corporaciones multinacionales, muchas de ellas empresas Fortune 500, mostrando el grado de avance de la innovación global.

Este país cuenta con La Autoridad de Innovación, una agencia independiente financiada con fondos públicos, creada para proporcionar una variedad de herramientas prácticas y plataformas de financiación destinadas a abordar de manera efectiva las necesidades dinámicas y cambiantes de los ecosistemas de innovación locales e internacionales. Esto incluye emprendedores en etapa inicial, empresas maduras que desarrollan nuevos productos o procesos de fabricación, grupos académicos que buscan transferir sus ideas al mercado, corporaciones globales interesadas en colaborar con tecnología israelí, empresas israelíes que buscan nuevos mercados en el extranjero y fábricas y plantas tradicionales que buscan incorporar fabricación innovadora y avanzada en sus negocios.

Para satisfacer las diversas necesidades de su amplia gama de clientes, la Autoridad de Innovación de Israel ha desarrollado una nueva estructura interna centrada en seis divisiones principales de innovación. Cada división ofrece una "caja de herramientas" única de programas de incentivos completos y personalizados. Estas divisiones sirven así como plataforma de lanzamiento para proyectos innovadores exitosos, brindando a empresarios y empresas el plan más relevante para que puedan realizar e implementar sus ideas, desarrollar sus productos y movilizar la inversión privada.

Estas seis divisiones son: División de inicio, División de crecimiento, Infraestructura tecnológica, Colaboración internacional, Fabricación avanzada, Desafíos sociales. La división de Infraestructura Tecnológica se centra en la financiación de la infraestructura de I+D aplicada, la promoción de la investigación aplicada en el mundo académico, la transferencia de tecnología, el aprovechamiento de la I+D para tecnologías de doble uso, el intercambio de conocimientos y experiencias y el desarrollo de innovaciones revolucionarias por parte de un grupo integrado de investigadores del mundo académico y la industria.⁸

Finalmente, en el artículo "El modelo de innovación y emprendimiento en Singapur" (Pérez, 2021) se menciona que las fortalezas de dicho país no radican necesariamente en recursos naturales. Singapur se presenta como hub del comercio internacional y centro financiero así como centro de referencia en innovación y se coloca como nexo entre Asia y Occidente por su conexión con China y el Sudeste Asiático y su condición de antigua colonia británica. Esto permite la presencia de muchas grandes empresas con centros de I+D y sedes regionales, alentando centros de decisión para la zona asiática y la demanda de innovación en el mercado. Singapur desde hace años se ha propuesto como objetivo digitalizar y automatizar tantos procesos como sea posible, tarea a la que se aboca la IMDA y que contribuye a que se caracterice como una de las referencias en los rankings internacionales de digitalización (IMDA, 2020).

Ha logrado, en poco más de 50 años, transformarse en una de las urbes más modernas y desarrolladas del mundo, en parte, gracias a los gestores públicos y a su nivel de inversión a partir de dos de los fondos soberanos más importantes del mundo: Temasek (encargado de las participaciones en las empresas singapurenses) y GIC (gestor de la rentabilidad de las reservas nacionales) (Elson, 2008). Ambos fondos invierten tanto en el extranjero como en el ecosistema tecnológico nacional y ofician de elemento de atracción de empresas e inversores al país, buscan rentabilidad y realizan inversiones estratégicas para controlar grandes multinacionales o para desarrollar industrias de interés, por ejemplo, el control de OLAM International⁹ al 54% por Temasek. Debido a su pequeño tamaño y terreno arable, Singapur tiene escasa actividad agrícola y por tanto debe importar el 90% de sus alimentos. El control de OLAM a través de Temasek, le permite a Singapur monitorear la provisión de productos agroalimentarios desde otros países e incluirse en la internacionalización de la empresa, que se encuentra invirtiendo en innovación en el sector agrifoodtech.

Singapur ha puesto sus esfuerzos, a su vez, en el sector medtech debido a la presencia de grandes empresas de tecnología médica sobre las que el gobierno tiene injerencia. Esto logra alinear el desarrollo de cada sector con los intereses estratégicos del país y produce un ecosistema empresarial cercano al sector público. Por su parte, el sector fintech, es el más desarrollado y cuenta con aceleradoras privadas de Mastercard, OCBC, DBS, UOB, o PayPal, entre otros.

⁸Fuente: Innovation Israel. <https://innovationisrael.org.il/en/contentpage/israel-innovation-authority>

⁹Se trata de una empresa agrícola y de alimentos líder, establecida en 1989, que suministra ingredientes alimentarios, piensos y fibra a miles de clientes en todo el mundo, desde marcas mundialmente famosas hasta pequeñas empresas familiares.

2. DIMENSIONES DE INTERÉS

2.1. Normativa y regulación

El carácter de la industria TI de cada país parte de un conjunto de aspectos tanto históricos como institucionales específicos de cada contexto. En este escenario, los instrumentos normativos justamente van a estar condicionados por las capacidades institucionales del gobierno en la implementación de políticas que propicien el desarrollo (Albini & Pavan, 2016).

Entre las acciones de los gobiernos, orientadas en este sentido, se encuentran normativas que fomentan la integración de nuevas tecnologías, de infraestructura, de vínculo entre diferentes actores (incluyendo actores del sistema educativo) así como también normativas de estímulo a la competitividad, de democratización del conocimiento y sobre propiedad intelectual. Si bien estas no siempre se encuentran orientadas exclusivamente al sector TI, sí cuentan con aplicabilidad en diversos ámbitos, incluyendo el de las tecnologías de la información y contribuyen tanto de forma directa como indirecta al desarrollo de la industria.

Argentina

En Argentina, uno de los órganos regulatorios de las políticas de Tecnologías de la Información es la Jefatura de Gabinete de Ministros. En su marco, la Oficina Nacional de Tecnologías de Información es la encargada tanto de dirigir la formulación de políticas como de la implementación del proceso de desarrollo e innovación tecnológica para la transformación e innovación del Estado Nacional. Asimismo, se encuentra a cargo de promover la integración de nuevas tecnologías, su compatibilidad e interoperabilidad.

Por su parte, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva financia investigación, provee infraestructura, promueve el vínculo entre los sistemas académico y productivo y divulga los conocimientos producidos por el quehacer científico-tecnológico y sus aplicaciones en la sociedad.

A continuación se presentan algunas leyes que vertebran la normativa argentina para la industria TI.

Ley 25.922 de Promoción de la industria del Software

Según Unión Informática¹⁰, la ley 25.922 de Promoción de la Industria del Software fue sancionada en 2004, en plena etapa de crecimiento y recuperación de la economía argentina. Posteriormente, en 2011, la ley 26.692 que contiene algunas modificaciones a la original; y en 2013, por medio de un decreto presidencial (1315), se sanciona la prórroga de los beneficios de la Ley del Software hasta 2019.

¹⁰ Sobre la Ley de Software - Unión Informática

La ley de Promoción de la industria del Software apunta a desarrollar un área que, según el Ministerio de Industria, se considera como “estratégica para el desarrollo nacional”, ya que pretende promover el “incremento del empleo calificado, las exportaciones, las actividades de investigación y desarrollo y los estándares de calidad”.

Los beneficios a empresas que promueve la ley son variados, pero se centran en dos puntos fundamentales: Permite que las firmas que exportan cancelen el Impuesto a las Ganancias con el bono fiscal que reciben en la actualidad, equivalente al 70% de las contribuciones patronales que realizan y desgravar el 60% en el monto total del impuesto a las ganancias.

Por otro lado, lo que exige el Estado para otorgar el beneficio, consiste en:

- Acreditar actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) de Software
- Realizar actividades tendientes a la obtención de una norma de Calidad reconocida y/o
- Realizar exportaciones de Software

Ley 27.506 Régimen de promoción de de la Economía del Conocimiento

En términos generales, las actividades beneficiadas son: Desarrollo de software (similar a Ley de Promoción de software), Producción Audiovisual, Biotecnología, Servicios geológicos, electrónica y comunicaciones, Nanotecnología, Industria aeroespacial, Inteligencia artificial y robótica, Servicios (solo para exportación).

Las empresas beneficiarias tendrán una reducción en el Impuesto a las ganancias (60% para micro y pequeñas empresas, 40% para empresas medianas y 20% para grandes empresas) y recibirán un bono de crédito fiscal de hasta el 70% de las contribuciones patronales efectivamente pagadas y no pagarán derecho de exportación.

Gozarán de estabilidad de los beneficios y aquellos que realicen exportaciones quedarán eximidos de retenciones y percepciones de IVA. Las retenciones efectuadas en el exterior por exportaciones podrán ser deducidas de gastos. Los beneficiarios del Régimen de Promoción de la Industria del Software (ley N°25.922 y la ley N°26.692) podrán continuar con el nuevo régimen y tendrán que ajustarse a las nuevas reglamentaciones.¹¹

Ley 25.856 Consideración de la Actividad de Producción de Software como Industria

Sancionada el 4 de diciembre de 2003 y promulgada el 6 de enero de 2004, menciona que la actividad de producción de software debe ser considerada como una actividad productiva de transformación asimilable a una actividad industrial, a los efectos de la percepción de beneficios impositivos, crediticios y de cualquier otro tipo que se fijen para la industria por parte del Gobierno nacional.

¹¹ Fuente: SOCIS https://socis.com.ar/ley-de-conocimiento/?gclid=CjwKCAiA24SPBhB0EiwAjBgkhutRN6EfRAQiLaTzzwpV5E6YnI_Rl3XMnVEzZjIxlSspBjffu7BDxoC67AQAvD_BwE

Asimismo, se instruye al Poder Ejecutivo para que en las políticas de promoción productiva vigentes o a regir en el futuro se considere el diseño, el desarrollo y la elaboración de software como una actividad productiva de transformación pasible de ser promocionada.

En el artículo 3° se invita a los gobiernos provinciales y municipales a adoptar igual criterio al establecido en los artículos anteriores a los efectos de la extensión de los beneficios que se establezcan para las actividades industriales a las actividades productoras de software.

Brasil

En la década del año 2000 la industria TI de Brasil contó con algunos instrumentos no diseñados específicamente para la industria sino orientados a diferentes sectores, que influyeron en su desarrollo. Estos son la Ley de Informática, la Ley de Innovación y la Ley del Bien.

Según el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Brasil (MCTI, 2021) la Ley de Informática tiene sus inicios en el año 1991 (Ley n° 8.248). Estaba dirigida a la promoción de actividades de I+D en el sector de las tecnologías de la información, en particular en los segmentos de hardware y electrónica, como estímulo a la competitividad del sector y la inserción global de Brasil en este sector. Surge como resultado de una orientación del gobierno brasileño para la promoción de computación y las TIC, desde la Política Nacional de Tecnologías de la Información de la década de 1970. Esta ley ha tenido diversas modificaciones y actualizaciones para adaptarse a los cambios surgidos desde sus comienzos.

En 2014, la Ley de Informática fue cuestionada en el ámbito de la OMC a partir de que la Unión Europea y Japón, apoyados por Estados Unidos y Corea del Sur, entre otros, presentan una demanda que trataría sobre los beneficios fiscales concedidos por Brasil a su industria nacional. Según comprendían estos países, los beneficios de reducir impuestos sobre productos finales no eran consistentes con las normas del comercio internacional y discriminaban a las empresas de otros países. La OMC decidió entonces, a favor de la demanda, permitir posibles represalias contra las exportaciones brasileñas por los países que se entendían perjudicados. Este proceso motivó al gobierno brasileño a revisar la ley.

En 2019, el Congreso Nacional aprobó el Proyecto de Ley 4.805/2019, que resultó en la aprobación de Ley N° 13.969, que instituye un nuevo modelo de incentivo, válido hasta el 31 de diciembre de 2029. Esta nueva Ley de Tecnologías de la Información sigue las normas de la OMC, eliminando beneficios fiscales basados en IPI que gravan la venta de bienes incentivados. Estos beneficios ofician como crédito proporcional a las inversiones en I+D+i de las empresas pudiendo utilizarse para cancelar deudas de impuestos y aportes gestionados por el IRS.

El conjunto de bienes que pueden ser incentivados se mantiene sin cambios permitiendo este nuevo modelo de incentivos en un futuro, en caso de revisión de la política, que los incentivos alcancen a los desarrolladores de software, o incluso, proveedores de servicios técnicos especializados que no cobran IPI.

Por otro lado, siguiendo a Albin & Pavan (2016), la Ley de Innovación y la Ley del Bien fueron creadas en el ámbito de la PITCE, con las siguientes características.

Ley de Innovación (Ley núm. 10973 de 2004)

Constituye un instrumento con elementos propios de la Ciencia y Tecnología y tiene el propósito de crear un ambiente propicio para que la investigación e innovación sean responsabilidad de empresas (Dias, 2009, como se cita en Albin & Pavan, 2016). En este sentido, si bien la ley es abarcativa y posee instrumentos poco precisos, contribuye con actividades de I+D, fortaleciendo el vínculo entre la universidad y el sector privado, mediante la atracción de recursos, involucrando a las universidades e instituciones públicas de investigación con intereses de las empresas privadas nacionales.

Ley del Bien (Ley núm. 11196 de 2005)

Esta ley es complementaria a la anterior incentivando también actividades de I+D e innovación tecnológica y la contratación de investigadores en empresas privadas a través de incentivo fiscal. Se caracteriza por el usufructo automático de los beneficios, considerando que al ser en su mayoría de tipo fiscal, únicamente se requiere por parte de las empresas que tengan control de las cuentas relacionadas con el I+D y la innovación, y de esta manera registren niveles favorables en las rúbricas establecidas por las directrices del Ingreso Federal.

Por otro lado, Brasil cuenta desde 2011 con el Plan Brasil Mayor (2011-2014) (PBM), una estrategia globalizante para la industria brasileña que se encuentra alineada a la Ley del Bien, considerando que quienes han formulado el PBM son la PITCE y la PDP. También coinciden en sus propósitos, dado que innovación y competitividad son también objetivos de este plan, con énfasis sectorial. No obstante, el foco del plan está colocado en el aumento de la competitividad de las empresas brasileñas dentro del mercado interno.

Otra herramienta consiste en el Programa Estratégico de Software y Servicios de Tecnología de la Información 2012-2015 (Programa TI Mayor) el cual fue elaborado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; específicamente por la Secretaría de Política de Informática. Este programa buscó potenciar las fuerzas y competencias de la industria de software y servicios TI y de esta manera contribuir con el posicionamiento global del país, el fortalecimiento del sector de software y servicios de TI.

Buscó fomentar el diseño y desarrollo de tecnologías avanzadas, formar recursos humanos así como generar empleos calificados en el país, apoyar la generación de empresas con base tecnológica, fomentar la investigación avanzada aplicada, incentivar la innovación, garantizar el acceso de las empresas al capital, y fortalecer la vinculación entre grupos de investigación y empresas.

Otro fin del Programa TI Mayor fue aumentar la competitividad interna y externa de las empresas de software y servicios TI brasileñas, entre otras cosas, mediante la conformación de núcleos de investigación de diversas áreas del conocimiento vinculadas a la industria de software y TI. Estos fines del programa se realizaron buscando el desarrollo de soluciones de alta complejidad y gran impacto económico y social para la generación de potencial tecnológico de alto valor agregado y exploración de nichos de mercado interno. En este aspecto, el Programa TI Mayor refuerza el modelo de desarrollo de la industria TI en Brasil abocada a la atención de la demanda nacional (Albini & Pavan, 2016).

México

México cuenta con una vasta legislación en lo que respecta a derecho informático. Aspectos como el comercio electrónico, la protección de datos personales, el derecho a la información y la propiedad industrial son de gran relevancia en el país y se encuentran regulados.

Ley de Ciencia y Tecnología

En su artículo 1º delinea los objetivos de:

- I. Desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en general en el país
- II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo.
- IV. Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como para la formación de profesionales en estas áreas.

V. Vincular a los sectores educativo, productivo y de servicios en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

VI. Apoyar la capacidad y el fortalecimiento de los grupos de investigación científica y tecnológica que lleven a cabo las instituciones públicas de educación superior, las que realizarán sus fines de acuerdo a los principios, planes, programas y normas internas que dispongan sus ordenamientos específicos.

VII. Determinar las bases para que las entidades paraestatales que realicen actividades de investigación científica y tecnológica sean reconocidas como centros públicos de investigación, para los efectos precisados en esta Ley.

VIII. Regular la aplicación de recursos autogenerados por los Centros Públicos de Investigación científica y los que aporten terceras personas.

IX. Fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación de las empresas nacionales que desarrollen sus actividades en territorio nacional, en particular en aquellos sectores en los que existen condiciones para generar nuevas tecnologías o lograr mayor competitividad.

Una iniciativa de relevancia del gobierno de México orientado a la CTI ha sido la creación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este programa “establece las bases estratégicas de una política de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación (HCTI) que contribuya al bienestar social, el cuidado ambiental y la protección de la riqueza biocultural de México, a partir de los principios del humanismo, la equidad y la no discriminación. De tal manera que se garantice para las y los mexicanos el derecho humano a la ciencia y el acceso universal al conocimiento”.¹²

Uruguay

En el año 2005 se crea en Uruguay el Gabinete Ministerial de la Innovación, cuyo objetivo principal es coordinar y articular las acciones gubernamentales vinculadas a CTI para el desarrollo del país. Una de sus funciones fue la elaboración de un Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) (ALETI, 2005). Sus objetivos son:

1. Consolidar el sistema científico-tecnológico y su vinculación con la realidad productiva y social
- Conformar o consolidar masas críticas para la investigación científica y tecnológica en las áreas de mayor relevancia para el desarrollo del país, con un enfoque de corto, mediano y largo plazo

- Dinamizar la interacción entre instituciones de I+D y otros agentes de los ámbitos afines a la CTI (empresarial, gubernamental, y de formación profesional y técnica) vinculando la oferta con la demanda de conocimientos
 - Incrementar la participación de Uruguay en redes regionales e internacionales de investigación.
 - Construir espacios laborales para jóvenes investigadores y para la inserción de investigadores radicados en el exterior
 - Contribuir a la sostenibilidad ambiental de los sistemas productivos
2. Incrementar la competitividad de los sectores productivos en el escenario de la globalización
- Contribuir a transformar la estructura productiva vía la diversificación y el agregado de valor
 - Estimular la innovación en PYMES insertas en «clusters» dinámicos basados, en particular, en especializaciones regionales
 - Disponer de un marco regulatorio adecuado para las actividades de CTI, incluyendo un régimen y servicios de asesoramiento sobre Propiedad Intelectual, así como incentivos para aumentar la participación del sector privado en la creación de conocimientos
 - Disponer de organizaciones y personas capacitadas para la gestión de las interfaces o articulaciones entre oferta y demanda de conocimientos (estos últimos dos sub-objetivos son compartidos entre el primer y segundo objetivo).
3. Desarrollar capacidades y oportunidades para la apropiación social del conocimiento y la innovación 'inclusiva'
- Generar y aplicar conocimientos para la resolución de problemas sociales y la inclusión social
 - Divulgar los avances científico-tecnológicos en términos que los hagan comprensibles para el conjunto de los ciudadanos y favorecer la apropiación social del conocimiento
 - Fomentar el espíritu científico, tecnológico y emprendedor de niños y jóvenes a través de programas de popularización de la ciencia y tecnología
4. Formar y capacitar los recursos humanos requeridos para atender las exigencias de la construcción de una sociedad del conocimiento

5. Desarrollar un sistema de prospectiva, vigilancia y evaluación tecnológica como soporte a la consecución de los otros objetivos propuestos, y de evaluación de políticas públicas e instrumentos de CTI¹³

Una ley orientada específicamente a la industria en Uruguay es la Ley N° 19.637 sobre Cambios en beneficios fiscales a las inversiones. Siguiendo a PwC (2018), fue aprobada el 13 de julio de 2018 y a través de ella se aprueban una serie de medidas tendientes a: (i) promover las inversiones de empresas de menor porte, (ii) generar nuevos estímulos a la inversión y al desarrollo productivo y (iii) ajustar la exoneración aplicable para la industria del Software. Previamente, el Poder Ejecutivo de Uruguay realizó un envío al Parlamento del Proyecto de Ley que recogía tales medidas y el cual fue aprobado sin modificaciones.

Las principales disposiciones recogidas en dicho proyecto y aprobadas en la ley son:

1. Exoneración de actividades de investigación y desarrollo en las áreas de biotecnología y bioinformática y de producción de soportes lógicos
2. Límites a la deducción de gastos en IRAE
3. Exoneración por inversiones automática
4. IP: liquidación simplificada
5. Exoneración de los tributos a la importación

Irlanda

Irlanda es uno de los países con mayor éxito en el mundo del software convirtiéndose a nivel global en uno de los principales centros de atracción en la tercerización de software (Rosell, 2016). Su éxito ha sido alcanzado gracias a, entre otras cosas, un alto apoyo gubernamental (Chain, 2018; Rosell, 2016; Alday & Chaname, 2020). Desde la década del 60 para atraer industrias que generasen empleos y, posteriormente, en la década del 90 ante la importancia que adquiriría la industria del software y la tecnología, el gobierno irlandés dirige sus esfuerzos específicamente a la industria del software. El National Software Directorate juega un papel importante en conseguir inversión externa, posicionando al país como atractivo para las multinacionales. En síntesis, factores como su flexibilidad, su apoyo gubernamental, su escenario propicio para la realización de negocios, su productividad y disponibilidad de capital convierten a Irlanda en un lugar atractivo para el desarrollo de la Industria del Software (Chain, 2018).

El apoyo estatal se ha vehiculado a partir de determinadas acciones, como por ejemplo el establecimiento de impuestos bajos e incentivos orientados a empresas transnacionales que ingresaran al país (Alday & Chaname, 2020; CESSI, 2018).

Israel

El caso de Israel resulta exitoso, entre otras cosas, por el soporte institucional brindado a la industria TI desde el Estado.

¹³Fuente: ANII | Agencia Nacional de Investigación e Innovación - Documentos de interés

Es así que se han gestado desde el gobierno programas de inversión, alianzas de programas con el Banco Mundial y parques tecnológicos (Alday & Chaname, 2020).

Israel presenta un marcado perfil en ciberseguridad, constituyendo su marca país. La Estrategia de Ciberseguridad Nacional se orienta hacia el desarrollo del “ciber-poder”, incluyendo la defensa, la investigación avanzada y el desarrollo de la tecnología de ciberseguridad como un motor de crecimiento económico e instrumento de cooperación internacional. Israel creó la Ciber Oficina Nacional de Israel (INCB) para desarrollar e implementar la estrategia y trabaja como órgano asesor del gobierno en política nacional de ciberseguridad. De esta manera, Israel ha promulgado regulación relacionada con la ciberseguridad a través del Reglamento de Seguridad en los organismos públicos; Ley de Comunicaciones; Resolución de "Promoción de la capacidad nacional en el ciberespacio"; Resolución de "La responsabilidad de proteger los sistemas informáticos en Israel", entre otros (INCIBE, s/f).

Dado su marcado perfil exportador, Israel cuenta con una agencia gubernamental: Invest in Israel, la cual se encuentra a cargo del fortalecimiento de la inversión extranjera en el país. Ofrece a inversores extranjeros determinados instrumentos, como el scouting de empresas, el estudio de localizaciones, así como instrumentos de propiedad intelectual, apoyo regulador y networking (El Exportador, 2017).

Singapur

Según Aguirre et al, (2013), dos hitos principales, impulsados por el gobierno, han marcado el comienzo del programa de industrialización en Singapur. En primer lugar, la creación de la isla de Jurong, un parque industrial creado para impulsar la diversificación de su matriz productiva y la creación de empleos. Singapur logró un empuje de crecimiento a partir de este hito derivando en otro hito: la creación de la EDB. Su propósito más importante consistía en generar el interés de inversionistas de invertir en el país. Esto impulsó la industrialización en rubros como el textil, juguetes y productos de madera y se desarrolló actividad en industrias que contaban con un gran uso de capital y tecnología.

Con el objetivo de adentrarse en el conocimiento sobre el sector de las tecnologías, en la década de los ochenta Singapur se aproxima a instituciones del ámbito de la tecnología en Japón, Alemania y Francia. Esta acción le resultó útil a los efectos de contribuir al desarrollo de este sector. De esta manera, surge la creación de otro parque, en esta ocasión orientado específicamente a las tecnologías, el “Parque del Conocimiento”. En esta década, a causa de la recesión de la economía de Singapur, el gobierno encomienda a la EDB la búsqueda de otros sectores que la dinamicen, siendo el software uno de ellos, junto con los servicios financieros y la educación. Al día de hoy, cuenta con el desarrollo de eficientes parques empresariales, industriales y científicos que proporcionan un acceso fácil a fábricas, espacios de oficinas e instalaciones de investigación y servicios.

2.2. Inversión en I+D

La inversión en I+D constituye uno de los principales indicadores del esfuerzo en materia de tecnología e innovación al interior de los países y en muchas industrias. A nivel global, las tecnologías digitales constituyen uno de los seis sectores que representan más del 50% del total invertido en I+D.

En el informe de la CEPAL *Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: la situación de América Latina y el Caribe* (2016) se sostiene que existe una relación positiva y significativa entre el ingreso por habitante y la inversión en innovación aunque esta relación depende también de otras variables como las capacidades de los recursos humanos, la eficiencia de las instituciones (centros de investigación y universidades) y el patrón de especialización productiva.

Del gasto mundial en I+D, la región realiza el 2,8%, un tercio de su peso en la población mundial. El comportamiento general de la inversión en I+D muestra una tendencia estable, manteniendo diferencias con las economías industrializadas y los países emergentes en materia de fuentes de financiación y sectores que ejecutan las actividades. Existe en la mayoría de los países una baja propensión a invertir en I+D, e incluso aquellos países cuya inversión no es baja, no alcanzan el nivel de innovación de los países tecnológicamente avanzados.

Argentina

El Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) es una herramienta de financiamiento que otorga la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación. Se dedica a gestionar la aplicación de recursos presupuestarios del Tesoro Nacional con la finalidad de financiar proyectos dirigidos al mejoramiento de la productividad del sector privado a través de la innovación tecnológica. Contribuye al desarrollo del Sistema Nacional de Innovación mediante el apoyo al sector productivo en el financiamiento de proyectos de innovación y el fortalecimiento a instituciones en su asociación con el sector productivo. A su vez, brinda asistencia a la ejecución de proyectos de innovación promoviendo su realización, asesorando y asistiendo técnicamente a los interesados en la formulación de los proyectos y evaluando técnica, económica y financieramente las solicitudes de apoyo económico. Asimismo, financia los proyectos con evaluación favorable, los cuales supervisa y evalúa, y habilita, cuando así corresponde, las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT).

Según menciona en su página web, su principal objetivo es mejorar la competitividad de las empresas argentinas a través de la promoción de la innovación tecnológica. FONTAR cuenta con una Dirección de la Industria del Software el cual se aboca a promover el desarrollo de proyectos de modernización e innovación tecnológica en el sector de las TICs y videojuegos a través de instrumentos de financiamiento alineados con los objetivos del Plan Estratégico "Argentina Innovadora 2030", la demanda del mercado nacional y las tendencias internacionales en materia de innovación tecnológica; dirigidos a emprendimientos y PyMEs vinculados al sector, centros de investigación, universidades y a estudiantes universitarios de carreras afines.

Brasil

Brasil es el país de América Latina que mayor inversión en I+D posee. Cuenta con modalidades de apoyo financiero con recursos reembolsables y no reembolsables del BNDES y de la FINEP y el Programa Softex 2000. Cuenta también con una modalidad de apoyo financiero de la PITCE y la PDP, quienes proyectaron instrumentos de incentivo fiscal y financiamiento para la innovación de empresas de todas las dimensiones, de fomento a fondo perdido y de subvención para contratar profesionales con posgrados que, en el ámbito de las empresas, desarrollaran investigación. Estos instrumentos presentan importantes restricciones en su usufructo, por ejemplo la Ley del Bien (anteriormente mencionada) exige en estos casos que las empresas adopten el régimen de lucro real o bien tiene exigencias respecto a un cierto nivel de facturación cuando las empresas del sector son en realidad en su mayoría de micro y pequeño tamaño (Observatorio Softex, 2012).

México

En cuanto a inversión, el artículo 9 bis de la Ley de Ciencia y Tecnología enuncia: “El Ejecutivo Federal y el Gobierno de cada Entidad Federativa, con sujeción a las disposiciones de ingresos y gasto público correspondientes que resulten aplicables, concurrirán al financiamiento de la investigación científica y desarrollo tecnológico. El monto anual que el Estado-Federación, entidades federativas y municipios-destinen a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, deberá ser tal que el gasto nacional en este rubro no podrá ser menor al 1% del producto interno bruto del país mediante los apoyos, mecanismos e instrumentos previstos en la presente Ley” (Ley de Ciencia y Tecnología, 2020). Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), México invierte un 5,1% de su PIB en I+D y, por tanto, no llega a invertir el monto enunciado en la ley (Velázquez & Salgado, 2016). Estos mismos autores, para que el país alcance mejores estándares de vida y estabilidad económica, proponen:

- Que se cumpla con el monto establecido en la ley, lo cual permitirá el crecimiento del PIB. A estos efectos, se requiere de recursos tanto del sector productivo, como gubernamental
- Fomentar la participación del sector privado a través de un esquema mixto de estímulos a la creación e innovación sobre todo en materia tecnológica, que incluya recursos públicos para la inversión directa e indirecta, entre ellos, incentivos fiscales a empresas que inviertan en investigación y desarrollo experimental.
- Orientar a través de una política pública la participación de las empresas hacia acciones que lleven al desarrollo tecnológico, la competitividad y la innovación.

- Velázquez & Salgado (2016) argumentan también que el aumento de la inversión debe articularse con un sistema de planeación. Este debe atender propósitos orientados a cambios estructurales que fomenten la inserción de capital humano al mercado laboral y crecimiento tanto en términos de infraestructura como equipamiento que requieren las empresas para la producción, comunicación y movilidad.

Uruguay

Para el caso uruguayo, se encuentra bibliografía al respecto de la inversión en I+D en el artículo “Cultura, innovación, ciencia y tecnología en Uruguay: trazos de sus vinculaciones” (Bortagaray, 2017). En este se menciona la transformación sustantiva del entorno institucional vinculado a CTI de la última década, derivando en un entramado institucional complejo y denso. Se advierte también acerca del avance logrado en términos de creación y fortalecimiento de capacidades y de la estructura del sistema de CTI.

En sí, la inversión realizada en I+D es disminuida en términos relativos respecto al PBI, lo que implica una preocupación por la sostenibilidad de un sistema aún no consolidado, y por el agravamiento en un contexto poco claro en torno a la definición de las políticas de CTI y en torno a los intereses que orientan el diseño de los instrumentos de política (Sutz, 2017).

Uruguay ha logrado cambios institucionales últimamente a partir de la jerarquización y legitimación de las políticas de CTI junto a un gran compromiso financiero. Esto, sumado a la creación del PENCTI y la ANII, encargada de gestionar herramientas políticas de fomento a la innovación. El financiamiento de la ANII se dio mediante programas de préstamo o donaciones internacionales, cofinanciación con organizaciones públicas o privadas, así como de la asesoría de beneficios fiscales de proyectos con actividades de investigación, desarrollo e innovación presentados a la Ley de Inversiones (Baptista, 2016).

Irlanda

En 1996 el National Software Directorate determina un fondo de Venture Capital estatal. La mitad de este se conforma de dinero estatal y la otra de dinero proveniente de fuentes privadas. Dicho fondo fomentó la creación de nuevos fondos, actuando como disparador (Chain, 2018).

Israel

La inversión en Investigación y Desarrollo de Israel se encuentra cercana al 5% del PBI y muy por encima de otros países de economías avanzadas. Tiene vínculo a su vez con otros países a través de fondos binacionales para la cooperación en la financiación de Investigación y Desarrollo: con EEUU el BIRDF, con Canadá el CIIRDF, con Singapur el SIIRD, y con Gran Bretaña el BRITECH (Chain, 2018).

Singapur

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), en América Latina y el Caribe se realiza un gasto de 0,67% del PIB.

Singapur aprobó recientemente en el contexto de pandemia por Covid-19 un plan de inversión al alza en I+D. Este consta en 25.000 millones de SGD (dólares de Singapur, que equivalen aproximadamente a 16.500 millones de euros), destinados al periodo 2020-2025, que le permiten posicionarse entre el 1,8% y 2% de su Producto Interno Bruto en este tipo de inversión (Pérez, 2021).

A continuación se presenta el gasto en investigación y desarrollo (en porcentaje del PIB) desglosado por país, incluidos Irlanda, Israel y Singapur. Los datos no son netamente comparables debido a que varía entre países el año del último valor registrado. No obstante, observar los valores con cautela puede constituir una aproximación al comportamiento conjunto de los países del estudio.



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Con facilidad puede identificarse cómo Israel se despegaba sustantivamente del resto de los países, gastando más del 4% de su PIB en investigación y desarrollo, siguiéndole en segundo lugar Singapur, con más del 2%, e Irlanda con poco más del 1%. El país de América Latina que prácticamente equipara a Irlanda en su nivel de inversión en I+D es Brasil, además de ser el único país de la región que invierte más del 1%; el resto de los países se encuentran por debajo del 0,7%. De esta manera, a nivel regional, luego de Brasil se sitúan, en orden, Argentina, México y Uruguay.

2.3. Capital humano

Contar con capital humano con las competencias necesarias para acompañar el desarrollo de una nueva economía basada en el conocimiento y caracterizada por el avance tecnológico se torna fundamental en la contribución al proceso de innovación de los países. Para esto, es deseable que los países elaboren estrategias de formación específica en esta materia en sus sistemas educativos además de la oferta de formación básica universal.

Se sabe que la formación de investigadores dedicados a las actividades de I+D se relaciona con los niveles de ingreso per cápita de los países. No es casualidad que aquellos países con mayores niveles de innovación y mayores ingresos per cápita, son justamente aquellos que poseen una cantidad más elevada de investigadores por millón de habitantes. En la muestra tomada para este trabajo, los países de América Latina fueron los que mostraban un menor nivel de ingreso per cápita, y a la vez, una menor cantidad de recursos humanos dedicados a I+D.

Según la CEPAL (2016), se identifica a nivel regional una cantidad insuficiente de investigadores y personal dedicado a I+D, esto puede ser explicado por los defectos de los sistemas educativos y la débil demanda de capacidades específicas en ciencia. Ante esta situación, se torna fundamental el diseño e implementación de políticas públicas que fomenten el desarrollo profesional de los investigadores y de las instituciones.

Argentina

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Argentina cuenta con 1206 investigadores por millón de habitantes, distribuyéndose estos entre un 53% de mujeres y 47% de hombres.¹⁴ Asimismo, siguiendo datos de OEI (2021), únicamente un 2,6% es graduado en el campo de las TIC en Argentina. Si se lo compara con años anteriores, se observa una disminución de este valor. Argentina es el país que presenta un menor valor en este indicador del conjunto de países de la región involucrados en este informe.

Si bien se encuentra bien posicionado dentro de la región en lo relativo a educación superior y entrenamiento (indicador del *World Economic Forum*), aún resulta insuficiente para las necesidades de la industria TI y se requiere mayores esfuerzos tanto públicos como privados para encauzar la educación superior a estas necesidades (CESSI, 2018). Sin embargo, se identifican en Argentina iniciativas de formación en TI, algunas de las cuales se detallan a continuación.

El Plan 111 mil se trata de un plan nacional que busca formar a 100.000 programadores, 10.000 profesionales y 1.000 emprendedores considerando que el sector de las Industrias Basadas en el Conocimiento es uno de los que más crece y exporta en Argentina.

Otra iniciativa es EMPLEARTEC, un programa de formación profesional gratuita en software y tecnología de alcance nacional, impulsado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación, en conjunto con CESSI, y con el apoyo de empresas referentes del sector.

¹⁴ Disponible a marzo 2022 en How much does your country invest in R&D?

La iniciativa se desarrolla desde 2006 y ya ha capacitado a más de 30.000 personas, de las cuales más del 65% ha conseguido un nuevo empleo o mejorado su situación laboral. El programa ha recibido múltiples premios y reconocimientos a nivel internacional por su innovación y aporte a la calidad educativa.

Por otro lado, el Programa de Becas Bicentenario para Carreras Científicas y Técnicas otorga becas de estudio a alumnos de bajos recursos que ingresan al sistema educativo superior en la rama de las carreras vinculadas a las ciencias aplicadas, ciencias naturales, ciencias exactas y a las ciencias básicas (carreras de grado, tecnicaturas universitarias y no universitarias y profesorados terciarios).

Plan Dale Aceptar (Fundación Sadosky) para fomentar el estudio de carreras informáticas. Surgió como una competencia entre estudiantes de escuela secundaria en el 2012. Con el paso del tiempo, devenido en una plataforma para todos los interesados en aprender a programar.

Brasil

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Brasil cuenta con 887 investigadores por millón de habitantes.¹⁵ Asimismo, a datos de 2021, únicamente un 3,4% es graduado en el campo de las TIC. Este indicador se mantiene si se lo compara con años anteriores (OEI, 2021).

Sin embargo, se encuentran iniciativas específicas. Brasil mais TI del Ministerio de Educación es un programa de formación compuesto por nueve cursos gratuitos con la misión de ofrecer profesionalización en TI, como arquitectura de computadoras, programación de páginas web y sistemas de conectividad. Las plazas son ilimitadas y no hay proceso de selección para participar en los cursos.

México

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), México cuenta con 260 investigadores por millón de habitantes, los cuales se distribuyen entre 33% de mujeres y 67% de hombres.¹⁶ Asimismo, a datos de 2021, únicamente un 5,1% es graduado en el campo de las TIC.

Si bien es un número bajo, se encuentra en aumento si se lo compara con años anteriores (OEI, 2021). Una política implementada en este país tendiente a la mejora de disponibilidad de recursos humanos altamente calificados son los programas de becas al exterior del Conacyt (León, 2016).

¹⁵ Datos a marzo 2022 en: How much does your country invest in R&D?

¹⁶ Datos a marzo 2022 en: How much does your country invest in R&D?

Uruguay

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Uruguay cuenta con 642 investigadores por millón de habitantes, los cuales se distribuyen entre 49% de mujeres y 51% de hombres.¹⁷ A datos de 2021, Uruguay equipara con un nivel muy bajo a Brasil en graduados en el campo de las TIC (3,4%). Este valor se mantiene si se lo compara con años anteriores (OEI, 2021).

A partir del documento “Formación académica en TIC” de CUTI (2020), se conoce que los mayores ingresos en las carreras previamente existentes, las nuevas carreras para la formación en TI y la recategorización de propuestas de formación previamente vigentes que pasan a ser consideradas parte del universo de formación en TI constituyen factores que pueden explicar un aumento del 25% en la matrícula y un 16% de aumento en el egreso de la oferta académica en TI respecto a 2018.

Asimismo, la constante expansión de la oferta técnica de UTEC en el territorio explica en gran medida el aumento de la oferta en el interior del país, aunque persiste una gran centralización de la oferta en Montevideo. En este sentido, 66% de los ingresos en este nivel en 2019 se suscitaron en esta capital.

Este proceso de descentralización creciente se observa también en el dato que refiere a que, por primera vez, un 10% de los ingresos a Educación de posgrado en TI ocurrieron en el interior del país con especial énfasis en la propuesta de Especialización en Robótica e Inteligencia Artificial que ofrece UTEC en el departamento de Rivera.

En la formación académica en TI se observó en 2019 un alto grado de masculinización. Del total de Ingresos, 71% fueron varones y 29% mujeres. Sin embargo, a partir de mediciones anteriores se conoce que esta brecha de género se reduce año a año. Especialmente en carreras de posgrado se observa la menor de las brechas, esta es, por cada 100 hombres ingresan 55 mujeres.

Existe un “universo potencial” de 14.725 estudiantes de Enseñanza Media Superior liceal y tecnológica en condiciones de avanzar hacia una formación universitaria en TI. La proporción de captación de estudiantes que ingresan a educación universitaria en TI (8%) es menor a la proporción de estudiantes de Educación Media Superior “afines al sector TI” (11%). Ocurre un fenómeno de “filtración” entre una “aparente predisposición” hacia las TI en estudiantes de secundaria superior y la proporción de quienes, a la hora de ingresar a la educación universitaria de grado, efectivamente escogen carreras TI. Estas dificultades en términos de “filtrado” responden fundamentalmente a problemas de disponibilidad de oferta académica en el interior del país.

Asimismo, se encuentran iniciativas de formación impulsadas de forma conjunta entre el sector público y privado. Se consulta el documento “Más de una década construyendo juntos” de CUTI, el cual muestra algunas de las más recientes iniciativas de formación en Uruguay, en las que la propia Cámara participa y las cuales se presentan a continuación.

¹⁷ Datos a marzo 2022 en: How much does your country invest in R&D?

JÓVENES A PROGRAMAR (2016) – PLAN CEIBAL - CUTI - BID LAB

Surge en 2016 como un programa ejecutado por Plan Ceibal que cuenta, a su vez, con el apoyo de Cuti, BID-Lab, Inefop y las principales empresas del sector con el objetivo de capacitar y ayudar a insertar laboralmente a jóvenes de 18 a 30 años de todo el país, en el área de las tecnologías de la información. Jóvenes a Programar ofrece cursos de programación, testing y otras tecnologías.

Sus primeras cuatro ediciones nuclean más de 2500 egresados quienes se capacitaron en testing, Desarrollo Web, GeneXus, .Net, Business Intelligence o Python, entre otros. También posee objetivos de inserción laboral. A tales efectos, los egresados acceden al Servicio de Intermediación Laboral (SIL)¹⁸ que los conecta con el ambiente y la cultura del sector de TI, además de apoyar en la búsqueda de empleo.

En el año 2019, la convocatoria a los cursos fue abierta solamente a mujeres con la finalidad de aumentar la inclusión de mujeres en la industria y disminuir la brecha de género. En dicha edición participaron más de 700 mujeres y obtuvo un egreso de casi el 50%. En 2020 y de forma 100% virtual, se llegó a un egreso de más de 700 jóvenes de todo el país.

B_IT PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA EMPLEO EN TI – INEFOP - CUTI (2018-2021)

b_IT constituyó un programa de formación de modalidad online en Tecnologías de la Información. Fue creado en 2018 por Cuti con el apoyo financiero del Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP). Se encontró dirigido a personas mayores de 18 años de cualquier parte del país que contaran con 4to. año de secundaria o su equivalente aprobado. Fue implementado hasta el año 2021 y su principal propósito fue la contribución con el desarrollo de la oferta formativa en TI y la incidencia en el cambio aspiracional de los uruguayos, a partir de una propuesta de formación que permita la mejora de competencias para la empleabilidad.

La currícula de este programa estuvo compuesta por cursos de diferentes Universidades e instituciones educativas de prestigio en Uruguay y el resto del mundo. Además, los estudiantes contaron con la orientación de mentores profesionales y referentes de la industria TI. La duración total del programa correspondió a dos años en donde el Analista TI del Programa b_IT egresaba con las siguientes competencias:

- Desarrollar aplicaciones de pequeño y mediano porte en un lenguaje orientado a objetos con acceso a base de datos tanto a nivel de escritorio como mobile.
- Integrar equipos de trabajo en departamentos/áreas de TI de empresas.
- Gestionar satisfactoriamente proyectos de IT identificando sus etapas.
- Manejar herramientas de Business Intelligence.
- Aplicar técnicas de Design Thinking para abordar problemas.
- Conocer los fundamentos de la robótica y la inteligencia artificial y sus oportunidades de desarrollo.

¹⁸ El Servicio de Intermediación Laboral trabaja con una red de empresas e instituciones que envían regularmente ofertas laborales específicas para egresados de Jóvenes a Programar y seleccionan a programadores y/o testers básicos.

- Estar familiarizado con conceptos de Data Science y Machine Learning.
- Aplicar técnicas de ingeniería de software en el desarrollo de las aplicaciones.

En el año 2018 se abrieron postulaciones por hasta 1.000 becas, iniciando el curso 998 personas. El total de becados que se certificaron en el programa alcanzó a 250 personas, mientras que otros 223 estudiantes completaron todos los módulos del curso a pesar de no haber obtenido la certificación final. En 2019 se recibieron 1.594 postulaciones. De ese total, 1.204 accedieron a una beca a lo que se suma, además, 100 becas a egresados del proyecto Jóvenes a Programar en el marco de un acuerdo entre Cuti y Plan Ceibal. El total de becados que se certificaron en el programa en 2019 alcanzó a 337 personas y otras 305 lograron finalizar todos los módulos del programa.

Irlanda

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Irlanda cuenta con 5304 investigadores por millón de habitantes, los cuales se distribuyen entre 35% de mujeres y 65% de hombres.¹⁹

Irlanda cuenta con altos niveles de formación universitaria y profesional, teniendo en cuenta como principal fuente de riqueza de una economía, el desarrollo de la sociedad del conocimiento (Olivato, 2016). Asimismo, cuenta con más del 13% de su presupuesto anual invertido en educación a la vez que con uno de los índices más altos de graduados en Ciencia y Tecnología de Europa. Esto permite una disponibilidad en términos de recursos humanos de alto nivel que posibilita, entre otras cosas, el éxito de la industria del software. Además del apoyo estatal, la delimitación de objetivos estratégicos y la determinación de su nicho de mercado, este éxito es explicado por los recursos humanos capacitados y anglohablantes del país (Alday & Chaname, 2020).

Israel

Uno de los factores que explican el éxito de la industria del software israelí es que cuenta con el más elevado número de científicos e ingenieros per cápita (Chain, 2018). Cuenta con más de 7000 investigadores equivalentes a jornada completa por cada millón de habitantes, mientras que en América Latina, esta dimensión muestra una heterogeneidad que abarca desde Guatemala con 26 investigadores por millón de habitantes hasta Costa Rica con 1320, a datos del período 2010-2012. Se afirma que Israel es el país que cuenta con mayor número en este sentido (CEPAL, 2016).

Singapur

Según datos del Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Singapur cuenta con 6632 investigadores por millón de habitantes, los cuales se distribuyen entre 30% de mujeres y 70% de hombres.²⁰ Singapur presenta grandes ventajas en términos de formación que convierten a la innovación en una oportunidad estratégica para el país. Su sistema educativo es valorado como uno de los mejores del mundo.

¹⁹ Datos a marzo 2022 en: How much does your country invest in R&D?

²⁰ Datos a marzo 2022 en: How much does your country invest in R&D?

Sus universidades se destacan con frecuencia en los rankings internacionales de mayor prestigio (QS Quacquarelli Symonds Limited 1994, 2020). La principal universidad pública del país, la National University of Singapore, ocupa actualmente el undécimo lugar en el QS World University Rankings, y el primero en el QS Asia University Rankings 2021. Se encuentra en los mejores lugares en el área de ingeniería y tecnología y en ingeniería civil, en ciencias sociales y gestión.

Por otro lado, la Universidad Tecnológica de Nanyang (NTU) se encuentra dos puestos por detrás de la NUS en el QS World University Rankings y es también muy valorada en el campo de la ingeniería y la tecnología y en ciencias de los materiales.

No obstante, en términos de innovación el mayor logro de Singapur es la creación de programas y entes dedicados a conectar la investigación pura en las universidades con el mundo empresarial y las empresas. En los sectores innovadores en auge las universidades suelen establecer acuerdos de colaboración con multinacionales para establecer programas que ayuden a llevar la innovación del laboratorio al mercado. Es así que, a modo de ejemplo, la NUS ha creado **NUS Enterprise**. Se trata de un ente independiente en la órbita de la universidad abocado a programas de investigación para la comercialización y salida al mercado. Disponen de instalaciones, fondos y un amplio abanico de programas de incubación, aceleración y fondos para crear **startups** a partir de los programas de investigación e impulsarlas y conectarlas en sus fases iniciales (Pérez, 2021).

2.4. Política tributaria

En la presente sección se muestra información sobre política tributaria de los países seleccionados para el informe. Dado que se trata de una dimensión en la que existe un vasto flujo de información, se detalla para cada caso líneas generales sobre este aspecto a partir de la revisión documental. En una línea más específica se expone información sobre retención de impuestos con fuente PwC. Para consultar con más detalle sobre la política tributaria de cada país, se recomienda consultar esta fuente²¹ que también se halla a través del espacio de información tributaria en la página web de Cuti junto a otras fuentes de información sobre el tema.

Argentina

En el marco de la Ley de Promoción de Software, las empresas que se dedican al desarrollo de software en Argentina acceden a determinados beneficios fiscales:

- Estabilidad fiscal: no afecta el aumento de impuestos nacionales.
- Reducción de hasta el 60% del impuesto a las Ganancias.
- Acceso a un bono para pagar impuestos nacionales (a excepción del impuesto a las Ganancias). Este bono se acredita mensualmente y varía según la cantidad de empleados con los que cuente la empresa.
- Si la empresa exporta, el bono de crédito fiscal permite cancelar, proporcionalmente a las exportaciones, el impuesto a las Ganancias.
- En materia fiscal, no se pagan retenciones por compras.
- Si la empresa desarrolla más de una actividad, el beneficio sobre el impuesto a las Ganancias sólo puede aplicarse a la facturación que corresponda al desarrollo de software y/o servicios informáticos.
- Si la empresa se encuentra en proceso de certificación de alguna norma de calidad, se cuenta con un plazo de tres años para acreditar esa certificación a partir del momento de inscripción.

Para acceder a estos beneficios, la empresa debe cumplir con dos de las siguientes tres condiciones:

- Hacer investigación y desarrollo.
- Certificar normas de calidad.
- Exportar.

Asimismo, destinar más del 50% de la actividad de tu empresa al desarrollo de software, estar constituido como persona jurídica, tener CUIT y clave fiscal nivel 2 en AFIP y contar con Trámites a Distancia (TAD) asociado a AFIP.

²¹ Disponible en: Worldwide Tax Summaries

Brasil

El Gobierno de Brasil redujo los impuestos sobre productos industrializados del sector informático a cero, como una forma de compensar el problema de la suspensión de los incentivos fiscales previstos en la Ley de Informática.

Se aprobó la Ley Federal que permite a las empresas deducir de la base de cálculo del Impuesto de Renta, por el doble de su valor, de todas las inversiones en entrenamiento y calificación de mano de obra.

Se aprobó por parte del Gobierno Nacional las reducciones de impuestos sobre nómina para algunos sectores específicos de la industria, incluyendo el área de software, que han sustituido el 20% del INSS (contribución patronal a la jubilación pública) por 2% de los ingresos de estas empresas. El gobierno propuso suspender este beneficio a principios de marzo del 2015.

Según datos de PwC, en Brasil las ganancias/dividendos distribuidos a beneficiarios residentes o no residentes (personas físicas y/o jurídicas) generalmente no están sujetos a IRRF (impuestos sobre la renta). Esta disposición también es aplicable a los dividendos pagos a empresas no residentes ubicadas en una jurisdicción de paraíso fiscal.

La tasa de IRRF aplicable a los pagos por servicios, regalías e intereses a empresas o personas físicas no residentes es generalmente del 15%, pero puede incrementarse hasta el 25% en ciertos casos. También se deben considerar otros impuestos transaccionales sobre dichos pagos.

Los pagos por servicios, regalías e intereses a empresas no residentes ubicadas en una jurisdicción de paraíso fiscal (solo lista negra) están sujetos al IRRF a la tasa del 25%.

La RFB emitió una guía en relación a cómo deben tratar ciertas tarifas de servicio que, en efecto, permiten que ciertos pagos estén exentos de IRRF en Brasil, bajo ciertos tratados fiscales.

México

Los pagos a sociedades y EP residentes en México generalmente no están sujetos a WHT.

Los pagos de sociedades residentes a personas físicas residentes están sujetos a WHT de la siguiente manera:

PAGO	BLANCO (%)
SUELDOS, SALARIOS Y OTRAS REMUNERACIONES	0 A 35
TARIFA:	
MIEMBROS DE CONSEJOS DE ADMINISTRACIÓN Y CONSEJOS CONSULTIVOS	35
OTROS HONORARIOS PROFESIONALES	10
PAGOS DE ARRENDAMIENTO DE BIENES INMUEBLES	10
INTERESES SOBRE VALORES (I)	1.04
INTERESES SOBRE VALORES NO CALIFICADOS	20
DIVIDENDOS	10
DIVERSOS TIPOS DE INGRESOS DE LAS PERSONAS, POR LO GENERAL PAGOS ESPORÁDICOS	20

Nota 1. El WHT sobre los intereses pagados por las instituciones financieras a los inversionistas residentes en México se fija generalmente en 0.08% del capital invertido.

Pagos a no residentes

El impuesto sobre la renta del 40%, sin deducciones, debe retenerse en la mayoría de los pagos de fuente mexicana realizados a partes relacionadas extranjeras cuyos ingresos se consideren sujetos a un PTR, en lugar del impuesto previsto en la legislación nacional para los pagos extranjeros no PTR. entidades residentes.

Esto no es aplicable en ciertos casos, tales como los ingresos por dividendos y ciertos tipos de intereses, incluidos los pagos de intereses realizados a bancos extranjeros. En estos casos, se deberán aplicar las disposiciones regulares de la legislación interna para determinar la retención del impuesto sobre la renta. Además, los ingresos por servicios de intermediación, incluidas las comisiones por corretaje, agentes, distribución y asignación, y en general todos los ingresos por la negociación de intereses de terceros, también están sujetos al 40% WHT cuando se pagan a los residentes cuyos ingresos están sujetos a un PTR. El 40% podrá reducirse si la parte relacionada extranjera beneficiaria reside en un país con el que México haya suscrito un acuerdo integral de intercambio de información. A partir de 2020, los pagos realizados a partes relacionadas no residentes en México o mediante acuerdos estructurados no serán deducibles cuando dichos pagos estén sujetos a una PTR.

En términos amplios, los ingresos de una entidad extranjera se consideran sujetos a PTR cuando no están sujetos a impuestos en el extranjero o gravan menos del 75% del impuesto que habría soportado si el receptor fuera residente fiscal mexicano de conformidad con la Ley Mexicana. Leyes de los Impuestos.²²

Uruguay

En Uruguay no hay una Ley de Software, sino diferentes normativas específicas que se aplican al sector. Por ejemplo, ajustándose a los planes BEPS, puntualmente la acción 5 sobre prácticas fiscales perniciosas, teniendo en cuenta la transparencia y la sustancia, y en la cual se da especial importancia a los regímenes de Propiedad Intelectual, Uruguay decide aprobar el 13 de julio de 2018 la ley 19.637, su Decreto reglamentario N° 244/018 y la Resolución de DGI N° 10.403/018. Considerando que la mencionada acción 5 no admite regímenes que otorguen un tratamiento más beneficioso a las operaciones realizadas con no residentes que a las realizadas con residentes, las Normas aprobadas por Uruguay pretenden eliminar las exoneraciones previstas para la industria del software según el lugar de aprovechamiento (originalmente sólo la renta derivada de los productos y/o servicios aprovechados en el exterior se encontraba exonerada).²³

²²Mexico - Corporate - Withholding taxes

²³Cambios tributarios al régimen de Software en el Uruguay | Insight Trust

Todas las rentas de fuente uruguaya obtenidas por no residentes (distintas de las obtenidas a través de un EP en Uruguay) están gravadas a tasas únicas de hasta el 12% sobre la renta bruta, con algunas excepciones:

- Los intereses de los depósitos en moneda nacional a plazos superiores a un año están gravados al 7%.
- Los intereses de los bonos públicos no están sujetos a impuestos.
- Los dividendos pagos o acreditados por contribuyentes del ISR tributan al 7% siempre que se deriven de rentas imponibles (en determinadas circunstancias, las ganancias no distribuidas también estarán sujetas al 7% de dividendos WHT después de tres años de haber sido generados).
- Las rentas obtenidas por entidades residentes, domiciliadas o ubicadas en LNTJs tributan al 25%.

Este impuesto recauda básicamente a través de WHT.

Si bien la ley tributaria uruguaya sigue el principio de la fuente, los servicios técnicos (definidos como servicios prestados en las áreas de gestión, administración técnica o asesoría de cualquier tipo) prestados en otro país por no residentes pero asociados a rentas imponibles obtenidas por el usuario local en Uruguay se consideran de fuente uruguaya para efectos fiscales y sujetos a WHT. Sin embargo, cuando la renta imponible obtenida por el usuario local del servicio no supere el 10% de su renta total, entonces sólo el 5% de la tarifa del servicio paga o acreditada en el exterior estará sujeta a WHT de no residente. Por lo tanto, en estos casos, la tasa WHT efectiva es sólo del 0,6% (5% x 12%). En aquellos casos en que el contribuyente local receptor del servicio no obtenga renta imponible, esta WHT deberá ser declarada y paga en Hacienda el mes siguiente a aquel en que se retenga el impuesto.

Irlanda

Según datos de PwC, las empresas residentes en Irlanda están obligadas a retener impuestos sobre ciertos tipos de pagos, como se establece a continuación:

RECIPIENTE	BLANCO (%)		
	DIVIDENDOS	INTERÉS	PATENTES REGALÍAS
EMPRESAS RESIDENTES	25	20	20
PERSONAS FÍSICAS RESIDENTES	25	20	20
EMPRESAS Y PERSONAS FÍSICAS NO RESIDENTES	25	20	20

El impuesto sobre sociedades grava la renta y las ganancias de capital de la siguiente forma:

Tasa estándar sobre ingresos (` tasa de negociación `): 12,5%

Tasa más alta sobre los ingresos (` tasa pasiva `): 25%

Tasa de ganancias de capital: 33%

Las empresas residentes están sujetas a impuestos en el país sobre sus beneficios mundiales (incluidas las ganancias). Las empresas no residentes están sujetas al impuesto de sociedades irlandés sólo sobre la renta irlandesa (generalmente mediante retención) sobre determinados ingresos de fuente irlandesa.

Los ingresos no comerciales (pasivos) incluyen dividendos de sociedades con residencia fiscal fuera de Irlanda (con algunas excepciones), intereses, alquileres y regalías. La legislación establece que determinados ingresos por dividendos (por ejemplo, los ingresos por comercio exterior) se gravan 12,5%. La tasa más alta (es decir, el 25%) también se aplica a los ingresos de un negocio realizado íntegramente fuera de Irlanda ya los ingresos de operaciones de explotación de tierras, minería y extracción de petróleo.

Se aplica un impuesto adicional de ` renta de recursos de ganancias ` a ciertas actividades petroleras. Dependiendo de la rentabilidad de un sitio, la tasa impositiva puede oscilar entre el 25% y el 40%.

Las empresas cercanas pueden estar sujetas a impuestos corporativos adicionales sobre los ingresos de inversiones no distribuidos (incluidos los dividendos irlandeses) y sobre los ingresos no distribuidos de servicios profesionales. Los ejemplos de servicios profesionales incluyen profesiones como abogado, contador, médico e ingeniero.

Impuestos locales sobre la renta

Irlanda no aplica impuestos locales o regionales sobre la renta.²³

Israel

En Israel existen determinados incentivos financieros o rebajas fiscales, ya sea del 25% del Impuesto de Sociedades al 16%, o incluso, el 5% dependiendo del tipo de inversión y de la localización. También cuenta con un total de hasta 50 distintos instrumentos de apoyo (El Exportador, 2017).

Según datos de PwC, la legislación fiscal nacional israelí, el WHT sobre los pagos de ingresos de fuente israelí generalmente se deduce a la tasa del impuesto corporativo de todas las remesas de ingresos al extranjero, a menos que se obtenga un certificado fiscal de la ITA que autorice las remesas exentas de retención o una tasa de impuesto reducida de conformidad con un tratado fiscal aplicable.²⁴

Una fuente actualizada sobre política tributaria de Israel se encuentra en la información proporcionada por la agencia gubernamental Invest in Israel en su sitio web,²⁵ la cual se detalla a continuación.

²³ Fuente: PwC: Worldwide Tax Summaries

²⁴ Fuente: PwC: Worldwide Tax Summaries

²⁵ Fuente: Paying Taxes

Impuesto sobre Sociedades

Empresas Residentes y No Residentes: Las empresas residentes en Israel están sujetas a impuestos sobre las ganancias y ganancias en todo el mundo, con crédito otorgado por impuestos en el extranjero en ciertos países. Una empresa no residente está sujeta a impuestos únicamente sobre los beneficios de origen israelí, que incluyen, entre otros, los ingresos derivados de un establecimiento israelí permanente o los ingresos devengados y producidos en Israel.

Tarifas

Desde enero de 2020, el impuesto sobre la renta de sociedades en Israel es del 23%. Es importante tener en cuenta que ciertas empresas son elegibles para reducir las tasas del impuesto a las ganancias corporativas. Por ejemplo, las Empresas Prioritarias Especiales y las Empresas Prioritarias se benefician de una tasa impositiva corporativa más baja que oscila entre el 5 % y el 16 % (dependiendo de su ubicación exacta y la definición de la Ley Israelí para el Fomento de la Inversión de Capital).

Impuestos sobre dividendos

Los dividendos pagos de una empresa israelí a otra resultado de los ingresos producidos o acumulados en el país están exentos de impuestos. Los dividendos pagos a empresas israelíes a partir de los ingresos producidos o acumulados, o los dividendos recibidos del exterior están sujetos a un impuesto del 25%.

Accionistas

Los dividendos pagos a los accionistas que posean menos del 10% de la empresa están sujetos a una retención de impuestos del 25% y los dividendos pagos a los accionistas más significativos, que posean más de 10% de la empresa están sujetos a una retención de impuestos del 30%.

Impuestos a las Ganancias de Capital

La tasa de impuesto a las ganancias de capital para una empresa es la tasa estándar del impuesto a las ganancias corporativas (25%). El componente inflacionario de la ganancia está exento de impuestos (para ganancias de capital creadas después de 1993).

Individuos

La tasa de impuesto a las ganancias de capital difiere según el tramo impositivo correspondiente. Las personas que no son residentes de Israel a efectos fiscales están exentas del impuesto sobre las ganancias de capital de las acciones negociadas en la Bolsa de Valores de Tel Aviv.

Los no residentes también están exentos del impuesto sobre las ganancias derivadas de la venta de acciones que les haya asignado una empresa residente en Israel en contra-prestación por su inversión de capital, siempre que la empresa israelí haya sido clasificada como una "Empresa intensiva en I+D".

Derechos de aduana

Los derechos de aduana en Israel están bajo la autoridad de la Autoridad Tributaria de Israel. Israel es miembro de la Organización Mundial de Aduanas y utiliza el SA (Sistema Armonizado) para sus clasificaciones aduaneras. También ha firmado el acuerdo GATT que establece que la factura es la base para el cálculo aduanero.

Singapur

Singapur cuenta con múltiples incentivos para la inversión extranjera como su ubicación estratégica, infraestructura física desarrollada, infraestructura financiera muy sólida, recursos humanos de alta calidad, estabilidad política, social y una buena administración del gobierno. Pero además, el atractivo de este país para las inversiones extranjeras proviene también de un régimen fiscal muy generoso para las empresas extranjeras cuyos incentivos fiscales, articulados con otros factores, crean espacios sumamente propicios para la generación de negocios (Aguirre et al, 2013).

Un hito reciente consiste en que la Aduana de Singapur utiliza en conjunto con IBM la tecnología de blockchain a los efectos de que el flujo provea seguridad, autenticidad y confianza entre las partes. Esta tecnología está conformada por el uso de contratos inteligentes, determinación de consenso, criptografía, distribución de ficheros, entre otros componentes, que posibilitan una reducción tanto en términos de tiempos como de costos para todas las partes (CIAT, 2017; BID, 2018).

Se trata de un piloto que involucra diversos actores: bancos, transportadoras y administraciones aduaneras, en el cual participa la Organización Mundial de Aduanas, quien evalúa una eventual extensión a mayor escala.

Según datos de PwC, las corporaciones nacionales que pagan ciertos tipos de ingresos a no residentes están obligadas a retener impuestos. A menos que se aplique una tasa de tratado más baja, los intereses sobre préstamos y alquileres de bienes muebles están sujetos a WHT a una tasa del 15%. Los pagos de regalías están sujetos a WHT a una tasa del 10%. El impuesto retenido representa un impuesto final y se aplica sólo a los no residentes que no realizan ningún negocio en Singapur y que no tienen EP en dicho país. Las tarifas de asistencia técnica y gestión por los servicios prestados en Singapur por empresas no residentes están gravadas con la tasa corporativa vigente. Sin embargo, este no es un impuesto final. Las regalías, los intereses, el alquiler de bienes muebles, la asistencia técnica y las tarifas de administración pueden estar exentos de WHT en ciertas situaciones o sujetos a una reducción en las tasas impositivas, generalmente bajo incentivos fiscales o DTA.

3. CONCLUSIONES

Es latente que, en el marco de la SIC, el avance tecnológico y la digitalización de la economía y la sociedad son fundamentales para el desarrollo de los países. En este escenario, se torna fundamental el trabajo conjunto de empresas y gobiernos en el desarrollo de habilidades, el establecimiento de normas y reglamentos necesarios para permitir la innovación y la definición de estándares que acompañen este proceso.

De esta manera, las políticas vinculadas a las tecnologías de la información resultan de gran aplicación cuando se articulan, de manera transversal, dentro de ámbitos específicos que requieren de ellas como la salud, la educación, la industrialización, entre otras.

Se ha encontrado, en el marco de esta revisión documental, que todos los países involucrados, si bien en distintos niveles, se han abocado a la producción de normativas e iniciativas creando un marco regulatorio para el ámbito de las tecnologías de la información. En algunos casos, políticas más generales de los países resultan aplicables a la órbita TI, contribuyendo a la delimitación de ese marco normativo.

Asimismo, se ha detectado un comportamiento diferencial de los países tanto a nivel general en lo que respecta a su actividad TI así como de forma específica en las distintas dimensiones de interés. Por ejemplo, Argentina registra su línea de crecimiento en el mercado externo, mientras que Brasil prioriza el mercado interno y ambos países presentan un cierto marco regulatorio en lo que refiere a las tecnologías de la información para llevar adelante su actividad. Por su parte, México cuenta con una vasta legislación en lo que respecta a derecho informático. Aspectos como el comercio electrónico, la protección de datos personales, el derecho a la información y la propiedad industrial son de gran relevancia en el país y se encuentran regulados. Uruguay presenta desde hace muchos años planes vinculados a las tecnologías de la información a nivel nacional en el fomento a la industria TIC y, si bien no cuenta con una Ley de Software, sí cuenta con diferentes normativas específicas que se aplican al sector.

Entre Irlanda, Israel y Singapur, si bien comparten casos de éxito en el ámbito de la industria TI, también se identifican características diferenciadas y particularidades en su actividad, así como diversas fortalezas. Irlanda se orienta fuertemente a las exportaciones logrando establecer su marca país especializada en software orientado al mercado internacional. Si bien está clasificada como centro de manufactura y distribución de software de empresas multinacionales, también las PYMES irlandesas son las mejores clasificadas en la UE en cuanto a actividades de innovación. Israel, cuya marca país está asociada al desarrollo de software vinculado a las áreas de seguridad y tecnologías anti-virus. Por su parte, Singapur, al contar con conexión con China y el Sudeste Asiático y por su condición de antigua colonia británica, se posiciona como nexo entre Asia y Occidente, permitiéndole la presencia de grandes empresas con centros de I+D y sedes regionales, alentando centros de decisión para la zona asiática y la demanda de innovación en el mercado.

Parte del éxito del sector en estos países tiene relación con el soporte institucional a nivel estatal. La formación de capital humano constituye una de sus principales prioridades desarrollando carreras vinculadas a la ciencia y a las tecnologías de la información en instituciones de calidad y articulan el sistema educativo y el ámbito de la investigación con el sector privado. Asimismo, invierten los mayores niveles de porcentaje de su PIB en I+D a nivel mundial, dinamizando y otorgándole continuidad a todos los esfuerzos depositados. Estos países poseen diferentes organizaciones gubernamentales abocadas al diseño e implementación de políticas en la órbita TI, lo que indica el flujo de esfuerzos colocados para el desarrollo de la industria. Además, presentan esfuerzos en materia tributaria a los efectos de generar interés por parte de diversos actores.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre Yèpez, Miguel Eduardo; Anchundia Còrdova, Walter Agustìn; Solano Cabrera, Ramiro Edmundo (2013). Anàlisis Corporativo de Beneficios Financieros, Tributarios y de Comercio Exterior entre el Modelo de Zonas Especiales de Desarrollo Económico de Ecuador y Singapur. Trabajo final para la obtención del título: Magister en Tributaciòn, Espae-Espol, Guayaquil. 84

Albini Pinheiro, D., & Pavan Serafim, M. (2016). Política de software y servicios de TI en Brasil: condicionantes sociales, políticos y económicos. *Estudios sociológicos*, 34(101), 295-323.

Alday Olortegui, A. A. J., & Chaname Llontop, A. S. (2020). Análisis de los factores determinantes en las exportaciones peruanas de servicios de software hacia Latinoamérica en el periodo 2011-2018.

Alemán, P. M. (2009). Los cluster tecnológicos en México y Argentina: una estrategia para el desarrollo local. *Territorios*, (20-21), 31-51.

ALETI (2015). Observatorio de políticas públicas de latinoamérica, el caribe, españa y portugal.

Rosell, P. (2016). La industria del software en Bolivia: oportunidades y retos. *BOLIVIA DIGITAL*, 309.

Baptista, B. (2016). Políticas de innovación en Uruguay: pasado, presente y evidencias para pensar el futuro. Tesis de doctorado en Ciencias Sociales. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

BID (2018). Tendencias digitales en la política y la gestión fiscal. Disponible a febrero de 2022 en <https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/tendencias-digitales-en-la-politica-y-la-gestion-fiscal/>

CEPAL (2016). Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: la situación de América Latina y el Caribe.

CESSI (2018). La economía de la industria argentina del software. Ley de Promoción del Software y su impacto en la evolución del sector. Fundación Fiel. Disponible a marzo 2022 en LA ECONOMÍA DE LA INDUSTRIA ARGENTINA DEL SOFTWARE. Ley de Promoción del Software y su impacto en la evolución del sector.

Chain, D. (2018). Políticas públicas de cara al futuro: ¿Fin del Régimen de Promoción de la Industria del Software?. *Revista Jurídica De La Universidad De San Andrés*, (6), 56-95. Recuperado a partir de <https://revistasdigitales.udesa.edu.ar/index.php/revistajuridica/article/view/76>

CIAT (2017). Internet de las Cosas y las Administraciones Tributarias: conceptos, desafíos y oportunidades (i). Disponible a febrero de 2022 en <https://www.ciat.org/internet-de-las-cosas-y-las-administraciones-tributarias-conceptos-desafios-y-oportunidades-i/>

Dias, Rafael B. (2009), A trajetória da política científica e tecnológica brasileira: um olhar a partir da análise de política, Campinas, Universidad Estatal de Campinas, tesis de doctorado.

El Exportador (2017). Israel, enclave destacado en innovación y emprendimiento digital. Consultado a marzo de 2022 en: https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento_anexo/mde3/nzy1/~edisp/dax2017765172.pdf

Grand Thornton Ireland (2020). Digital Hub Review. Department of Communications, Climate Action & Environment.

IMDA (2020). Singapore's Ranking in Infocomm. <https://www.imda.gov.sg/infocomm-medialandscape/research-and-statistics/singaporesranking-in-infocomm>

INCIBE (s/f). Estudio de mercado de Israel. Disponible a marzo 2022 en: https://www.incibe.es/sites/default/files/estudios/internacionalizacion_ficha_israel.pdf

León, C (2016). Ciudadelas tecnológicas para la incubación de economías de conocimiento. En libro: BOLIVIA DIGITAL 15 miradas acerca de Internet y sociedad en Bolivia Eliana Quiroz Gutiérrez (coord.). Disponible a marzo 2022 en: https://www.researchgate.net/profile/Esteban-Calisaya-Aranda/publication/317390090_Tecnologias_de_Informacion_y_Comunicacion_en_la_estrategia_pedagogica_boliviana_el_modelo_Uno_a_Uno_y_la_empresa_Quipus/links/5f177e4f92851cd5fa3be3b8/Tecnologias-de-Informacion-y-Comunicacion-en-la-estrategia-pedagogica-boliviana-el-modelo-Uno-a-Uno-y-la-empresa-Quipus.pdf#page=309

Ley de ciencia y tecnología de México, (2002). Disponible a marzo 2022 en: Ley de Ciencia y Tecnología

Loray, Romina. 2017. "Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación: tendencias regionales y espacios de convergencia". Revista de Estudios Sociales 62: 68-80. <https://dx.doi.org/10.7440/res62.2017.07>

MCTI (2021). 30 ANOS DA LEI DE INFORMÁTICA. Consultado a enero 2022 en https://issuu.com/mctic/docs/cartilha_30_anos_da_lei_de_informatica_-_mcti

OEI (2021). Informe de Educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica. Madrid, España.

Olivato, M. L. (2016). La industria del software y recomendaciones para la inserción internacional de empresas argentinas (Doctoral dissertation).

Palacio-Sierra, M. C. (2006). Políticas públicas de ciencia y tecnología, y los retos actuales de la evaluación. *TecnoLógicas*.

Pérez, F. M. (2021). El modelo de innovación y emprendimiento en Singapur. *Boletín económico de ICE, Información Comercial Española*,(3132), 61-71.

PwC (2018). Cambios en beneficios fiscales a las inversiones – Ley N° 19.637. Disponible a marzo 2022 en: <https://www.pwc.com.uy/es/acerca-de-nosotros/publicaciones/-ViaRapida/via-rapida--ley-beneficios-fiscales-07-2018.pdf>

Rius, A., & Isabella, F. (2014). Una memoria analítica del Programa de Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas. 2006-2014. Instituto de Economía, Ude-laR-Área Políticas Territoriales de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto.

Sutz, J. (2017). Actividades y políticas de cti en el Uruguay actual. Ponencia presentada en el Taller sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: aprendizajes de la última década y escenarios de futuro. conicyt, Montevideo, Uruguay, 28 de junio de 2017.

Velázquez Valadez, G., & Salgado Jurado, J. (2016). Innovación tecnológica: un análisis del crecimiento económico en México (2002-2012: proyección a 2018). *Análisis Económico*, 31(78), 145–170. Recuperado a partir de <http://analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/46>

Zeballos Gallardo, G (2021) La industria del software y su exportación en Bolivia. Ensayo: 3era Edición del Concurso de Ensayos Universitarios Ideas Para El Futuro. Consultado en enero 2022 en <https://ideasparaelfuturo.caf.com/media/3028/bolivia-ganador-4820-9487-la-industria-del-software-y-su-exportacion-en-bolivia.pdf>