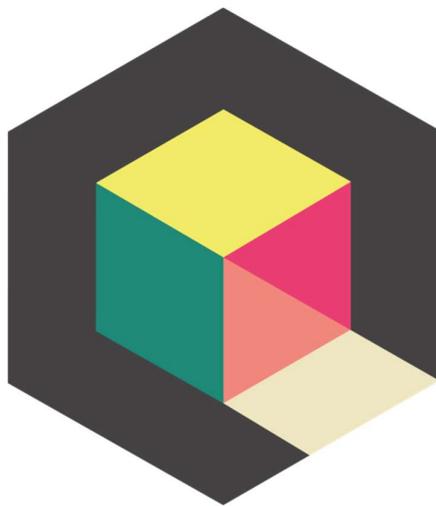


Políticas y Estrategias para corregir el *gap* en STEM



CENTRO DE PROMOCIÓN
STEM.

Agradecimientos

El presente informe ha sido posible gracias a la investigación realizada por el Lic. Javier da Silveira. La coordinación general ha estado a cargo de Javier Peña Capobianco.



Currículos



América Latina.

Javier da Silveira es Licenciado en Relaciones Internacionales por la Universidad de la República. Se desempeña como Aspirante a Profesor Adscripto en la Cátedra de Política y Relaciones Internacionales, y Docente de Introducción a las Relaciones Internacionales y Análisis de Coyuntura Internacional en la Universidad de la República. Consultor en Comercio Internacional, ha participado en estudios asociados a Servicios Globales en países de



Javier Peña Capobianco ha sido mentor y promotor de la creación de la Asociación Latinoamericana de Exportadores de Servicios, organismo internacional integrado por 35 instituciones públicas y privadas de 17 países, hoy día es su Secretario General. Además, se desempeña como catedrático de Comercio Internacional de Servicios en la Universidad Católica del Uruguay, es consultor internacional, habiendo desarrollado diferentes proyectos con organismos tales como el BID, ITC, OIT, entre otros. Ha sido Jefe de Comercio Internacional en la Cámara Nacional de Comercio y Servicios del Uruguay. Es coautor de “Los países de la Alianza del Pacífico en el Comercio Global de Servicios”, BID (2017), “Uruguay en el Comercio Global de Tareas”, BID (2012), “Plan de Negocios. Exportación de Servicios. Paraguay”, BID (2011), y “Manual de Buenas Prácticas para la Exportación de Servicios”, 2010. Ha participado como expositor en más de 30 conferencias internacionales en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Francia, Guatemala, Honduras, México, Perú, Suiza, Turquía, Paraguay, El Salvador y Uruguay. Por último, ha sido reconocido como uno de los ejecutivos más influyentes en temas de *Outsourcing* (*The Most Influential Executives in Nearshore Outsourcing* 2012) y con el premio *Best Practice in Services Promotion* 2007 (ITC – OMC/UNCTAD). Es Licenciado en Relaciones Internacionales, Universidad de la República (Uruguay); posee un Postgrado en Economía, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República (Uruguay); tiene un Master en International Business Management, Universitat de Barcelona; ha cursado otro en Relaciones Internacionales, Instituto Universitario Ortega y Gasset, Universidad Complutense de Madrid (España); y en la actualidad se encuentra estudiando un MBA en la Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina.



Índice

Agradecimientos	1
Currículos	2
Introducción	5
Australia.....	24
1. Sector TIC en Australia.....	24
Gap entre oferta y demanda de talentos en Australia	27
2. Medidas para corregir el gap del sector en Australia	28
2.1 Políticas de Sensibilización.....	32
2.2 Políticas de Capacitación.....	40
2.3 Políticas de Atracción.....	44
2.4 Políticas de Género.....	48
Canadá.....	52
1. Sector TIC en Canadá	52
Gap entre oferta y demanda de talentos en Canadá.....	54
2. Medidas para corregir el gap del sector en Canadá.....	57
2.1 Políticas de Sensibilización.....	62
2.2 Políticas de Capacitación.....	65
2.3. Políticas de Atracción	69
2.4. Políticas de Género	69
Estados Unidos.....	75
1. Sector TIC en Estados Unidos	75
2. Medidas para corregir el gap del sector en Estados Unidos.....	76
2.1. Políticas de Sensibilización.....	80
2.3. Políticas de Atracción	86
2.4. Políticas de Género	87
India.....	93
1. Sector TIC en India	93
2. Medidas para corregir el gap del sector en India.....	96
2.1 Políticas de Sensibilización	97
2.2 Políticas de Capacitación.....	99
2.3 Políticas de Género	102
Irlanda	104
1. Sector TIC en Irlanda.....	104



2. Medidas para corregir el gap del sector en Irlanda.....	105
2.1 Políticas de Sensibilización.....	107
2.2 Políticas de Capacitación.....	110
2.3 Políticas de Atracción.....	111
2.4 Políticas de Género.....	113
Israel.....	114
2. Medidas para corregir el gap del sector en Israel.....	115
2.1 Políticas de Sensibilización.....	117
2.2 Políticas de Capacitación.....	117
2.3 Políticas de Atracción.....	119
2.4. Políticas de Género.....	120
Reino Unido.....	121
1. Sector TIC en Reino Unido.....	121
2. Medidas para corregir el gap del sector en Reino Unido.....	122
2.1 Políticas de Sensibilización.....	126
2.3 Políticas de Capacitación.....	129
2.4 Políticas de Género.....	131
Suecia.....	134
1. Sector TIC en Suecia.....	134
2. Medidas para corregir el gap del sector en Suecia.....	136
2.1 Políticas de Sensibilización.....	137
2.2 Políticas de Capacitación.....	138
2.3 Políticas de Atracción.....	140
2.4 Políticas de Género.....	141
Bibliografía.....	142



Introducción

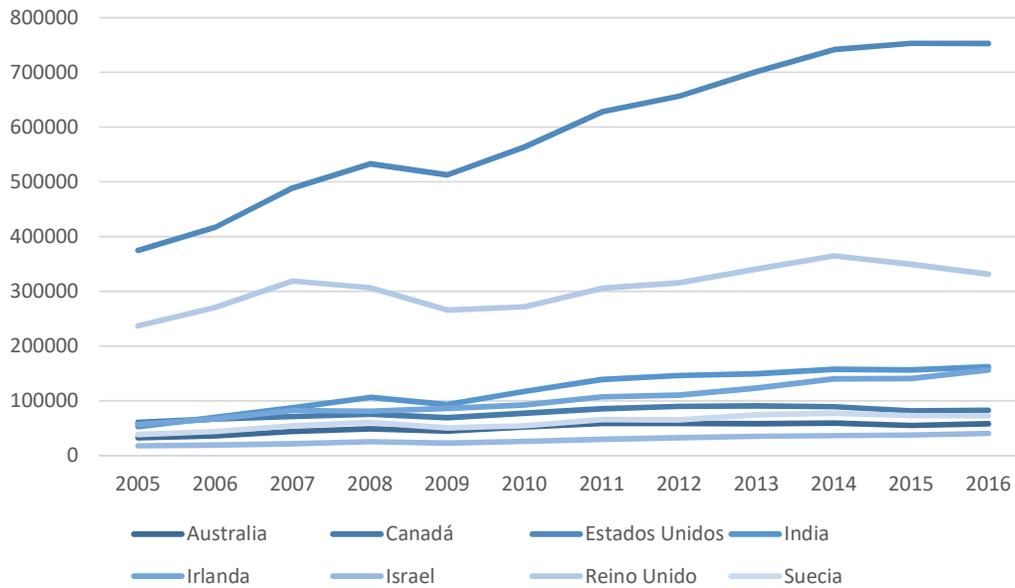
Los países más importantes del sector TIC están enfrentando un mismo desafío, esto es el *gap* existente entre el número de recursos humanos necesarios y la oferta disponible. En base a lo cual los líderes en el sector han diseñado políticas y puesto en práctica estrategias para corregir esta brecha entre la formación académica y los requerimientos del mercado laboral, siendo el objetivo de este trabajo identificarlas como casos de buenas prácticas a tener en cuenta en América Latina y El Caribe.

Asimismo, el sector a nivel mundial se encuentra concentrado en el género masculino, el que tiene las mayores tasas, tanto de matriculación y graduación en carreras en TIC, así como en la participación en el mercado de trabajo. Es por ello que los principales referentes sectoriales, sean países desarrollados o en vías de desarrollo, están llevando a cabo diversas acciones para favorecer la inclusión de la mujer en las áreas de STEM.

Los países seleccionados para el estudio (Australia, Canadá, Estados Unidos, India, Irlanda, Israel, Reino Unido y Suecia) se destacan por la tendencia de crecimiento en las exportaciones de servicios totales en el período 2005-2016, la que si bien muestran una caída en 2009, por efecto de la crisis internacional, la misma es seguida de una rápida recuperación, lo que señala la resiliencia del sector servicios. Esta tendencia al alza registra saltos cuantitativos considerables en países como Estados Unidos, India e Irlanda, mientras que otros como Israel muestran un crecimiento más moderado. En este contexto de crecimiento, Reino Unido es una excepción, la cual podría explicarse, en parte, por la incertidumbre surgida en el marco de la discusión, el referéndum y el inicio de las negociaciones con la Unión Europea por el llamado "Brexit".



Exportaciones de Servicios Totales en países seleccionados; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)

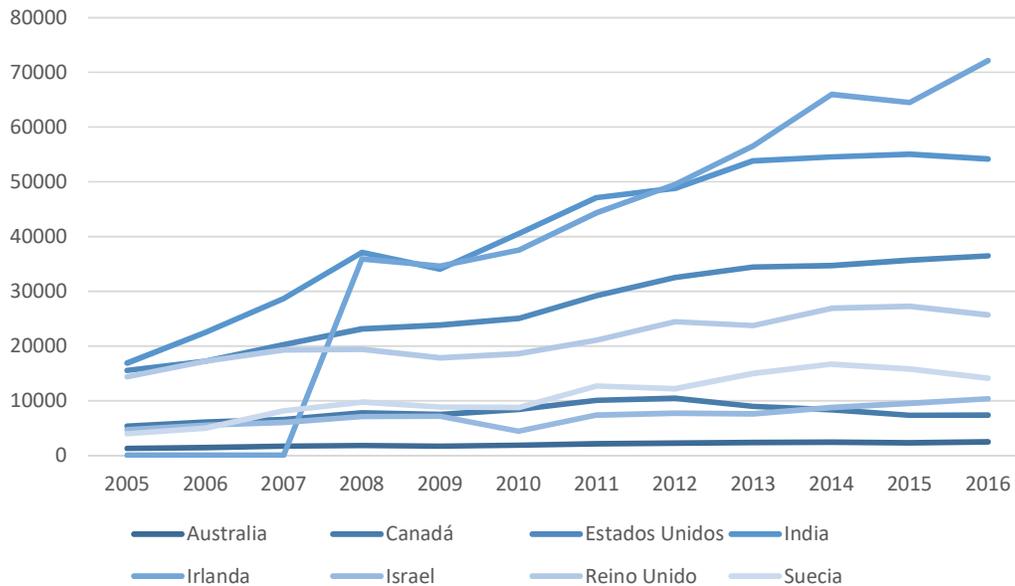


Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

Al analizar en particular el sector TIC, en general se mantiene la tendencia de crecimiento durante el período 2005-2016, destacando el comportamiento de Estados como Irlanda e Israel, que lograron multiplicar por varias veces el valor total de sus exportaciones sectoriales. En este contexto se destaca la menor vulnerabilidad mostrada por las TIC respecto a las exportaciones de servicios totales, en particular frente a la crisis de 2009, en donde algunos países como Australia y Estados Unidos mostraron una afectación mínima, frente al comportamiento general de los servicios.



Exportaciones de Servicios TIC en países seleccionados; 2005-2016¹ (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

En este contexto, en base a la investigación realizada, las políticas y estrategias identificadas para la reducción del *gap* sectorial se pueden dividir en cuatro categorías: (i) Sensibilización; (ii) Capacitación; (iii) Atracción, y; (iv) de Género.



A los efectos de este estudio, las estrategias han sido analizadas y clasificadas por separado, de todas formas cabe destacar que gran parte de ellas tiene interacción con

¹ En el caso de Irlanda, se analiza el período 2007-2016, no contándose con cifras para 2005 y 2006.

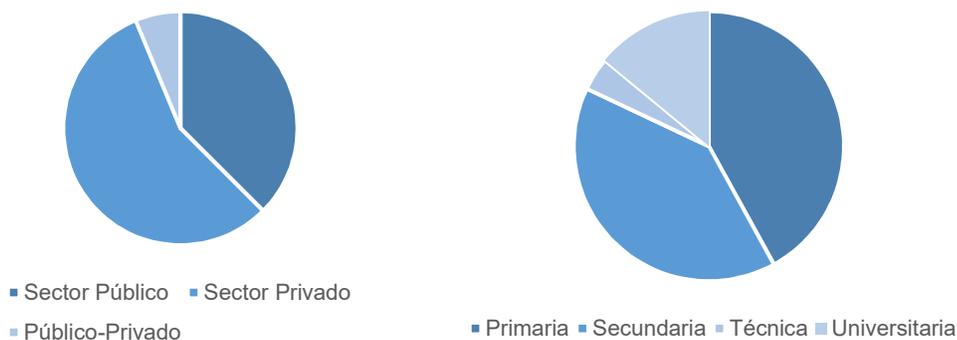


las demás, ya que por ejemplo al poner en práctica un programa para corregir la brecha de género, también se impacta sobre las otras categorías de forma transversal, como por ejemplo, el Programa Nacional de Niñas de Actua, Canadá.

En relación a las políticas públicas, existen experiencias que por su extensión, capacidad disruptiva y continuidad en el tiempo, pueden ser consideradas como políticas de Estado. Por ejemplo las políticas impulsadas en este tema durante la Administración Obama (Plan Nacional de Tecnología 2016) parecen mostrar signos de continuidad durante la era Trump (Memorándum para la Financiación de la Educación STEM). Un caso aún más claro de política de Estado es el irlandés, que comenzó a gestarse en la década de 1960 y que en la actualidad, lleva adelante importantes planes educativos (*Action Plan for Education 2016-2019*), contando con el apoyo de agencias especializadas, tanto públicas (*EFGSN* y *SOLAS*) como privadas (*Skillsnet* y *FIT*), que realizan estudios sobre la realidad sectorial, especialmente vinculados con la situación de los RR.HH. y los requerimientos del mercado. Asimismo, se verifican la existencia de proyectos de cooperación público-privada y con la Academia (*Smart Futures*, *SOLAS*).

Para este estudio, se entiende por políticas o estrategias de **sensibilización** a todas aquellas medidas destinadas a atraer a niños, niñas y jóvenes a las carreras técnicas y universitarias vinculadas con las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Asimismo, se incluyen aquellas destinadas a generar información y estudios sobre la situación del sector.

Políticas identificadas como de Sensibilización: Según el sector que la promueve (izq.) y foco poblacional (der.)



Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

A nivel general en los casos de estudio analizados, las políticas de sensibilización son mayoritariamente de iniciativa privada, esto se debe, en gran medida, por los programas



desarrollados por asociaciones empresariales sectoriales, como ICTC en Canadá o ACS en Australia, así como los programas ejecutados por organizaciones de la sociedad civil. De todas formas, es destacable el rol de la iniciativa pública, la que, muchas veces, es la que logra un mayor impacto, debido a que suele contar con la masividad de público objetivo, por ejemplo, mediante el cambio de los planes de estudio de las escuelas primarias.

Respecto, al foco poblacional, no resulta sorprendente que la inmensa mayoría de las estrategias de esta categoría esté vinculada a la formación primaria y secundaria, puesto que persigue, por un lado, la formación temprana de niños y niñas, por ejemplo, en el campo de la programación y, por el otro lado, la posibilidad de estimular el estudio de carreras universitarias STEM luego de la formación secundaria.

Dentro de las acciones de sensibilización más importantes se encuentra la inclusión de la programación como parte de la currícula en primaria y/o secundaria, la que puede tener el carácter de obligatoria, como en Suecia, o electiva, como en el caso de varios Estados de los Estados Unidos. En este caso, se verifican dos modelos básicos de implementación de esta política: (i) la creación de nuevas asignaturas con contenido en programación y tecnología, como es el caso de Australia, o; (ii) la inclusión de la programación dentro de asignaturas ya existentes, siendo Suecia un claro ejemplo en este sentido. Se trata de una medida clave no solo para mejorar el posicionamiento de cara al futuro del sector, sino también de la economía en general, en base a la transversalidad de las TIC. Esta política se acompaña de la asignación de presupuestos, inversión en material tecnológico y en capacitación del cuerpo docente, entre otras medidas, que deben ser analizadas a la hora de encarar proyectos de esta envergadura.

Una segunda herramienta incluye la generación de sitios web informativos sobre las posibilidades de las carreras en el campo STEM, siendo algunos ejemplos *Carrers Foundation* (Australia), *Smart Futures* (Irlanda) y *Tech Future Carrers* (Reino Unido). Se trata de portales en donde se puede visualizar la oferta de carreras de grados vinculadas a las TIC, perfiles profesionales, costos asociados, salidas laborales y remuneraciones esperadas, entre otros datos útiles. Algunos portales, como *Job Outlook* (Australia), desarrollan investigaciones de las habilidades que serán requeridas en el futuro por el mercado laboral del sector TIC. Otros sitios como el canadiense *e-Talent / GO Talent* han puesto foco en las oportunidades del mercado laboral, mostrando la demanda de empleo sectorial, y brindando la posibilidad de comparar instituciones educativas con el objetivo de visualizar las formaciones más próximas a los requerimientos del sector.



Además, existen recursos digitales desarrollados para ofrecer herramientas en línea de manera de apoyar a docentes en la formación en STEM (*Idea Park*, Canadá y *Khan Academy*, Estados Unidos), efectuar *networking* entre estudiantes, profesionales y docentes (*CurioCITY / CurioCITÉ*, Canadá), e incluso para la enseñanza de programación mediante videojuegos (*Code Monkey*, Israel).

Otro instrumento de las estrategias de Sensibilización pasa por la construcción de espacios de acercamiento a la educación STEM a niñas, niños y jóvenes, fuera del salón de clases, sea en clubes de programación (*Code Club*, Reino Unido), mediante formación a distancia (*IdeaPark*, Canadá), preparando competencias sobre temas tecnológicos (*Teen Tech Awards*, Reino Unido y *CyberTitan*, Canadá) o en jornadas donde se brindan conferencias y talleres informativos, tanto para estudiantes como para docentes (*The Big Day In* y *CyberEd*, Australia).

La motivación e inspiración para niños y niñas, puede adoptar una amplia variedad de formatos, resaltando la experiencia en el Reino Unido de STEM Learning, que desplegando un sistema de voluntariado para profesionales STEM (Embajadores de STEM), desarrolla un paquete de estrategias que incluyen presentaciones, tutorías, charlas sobre carreras STEM y participación en clubes, grupos juveniles y asociaciones comunitarias.

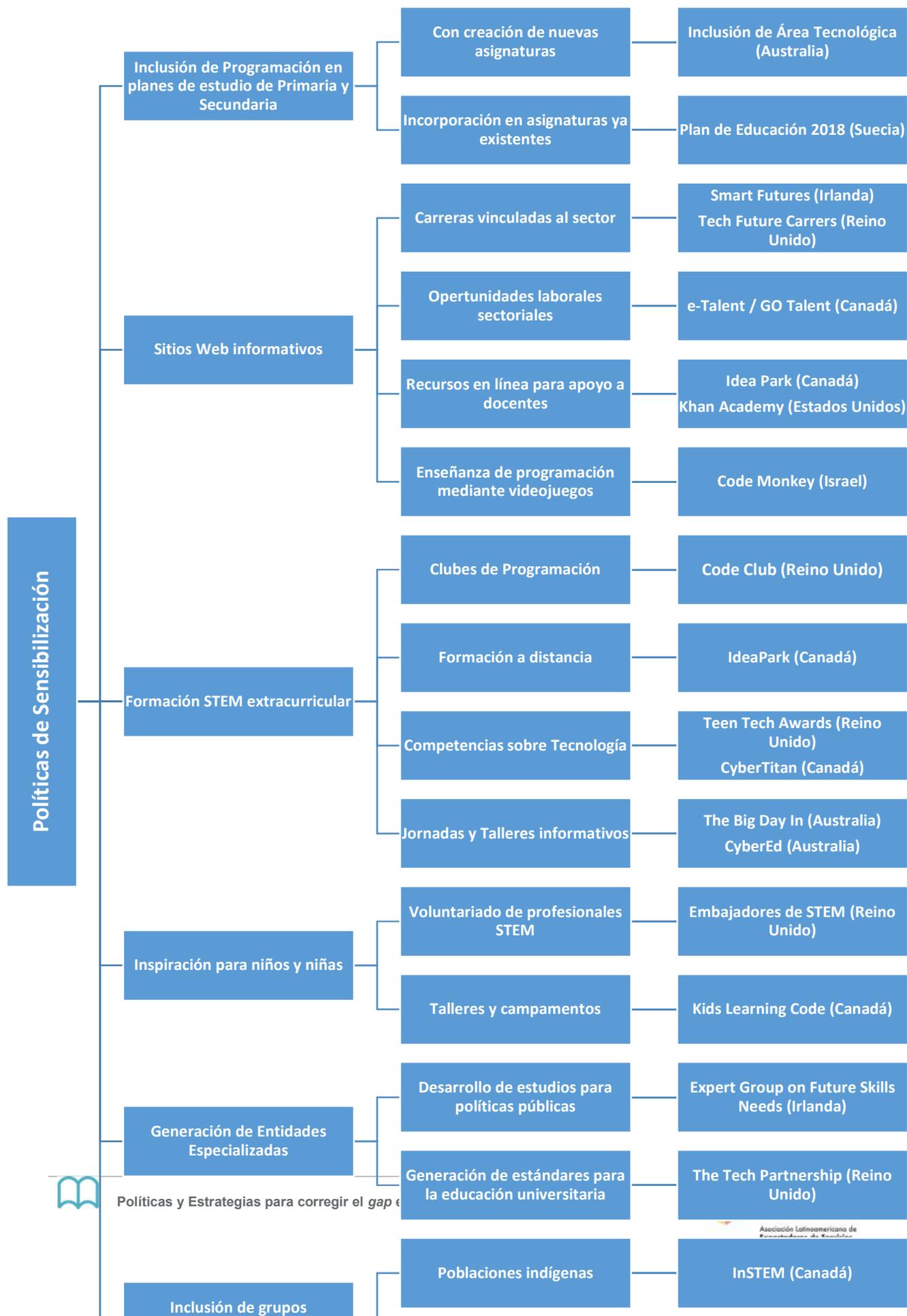
En otro nivel de políticas de Sensibilización, algunos Estados han optado por la creación de una entidad especializada, que actúe como un *think tank* y genere propuestas e insumos para el desarrollo de políticas públicas sectoriales, como es el caso de *Expert Group on Future Skills Needs* en Irlanda. Por su parte, el *Sector Skill Council The Tech Partnership* del Reino Unido, se ha enfocado en la creación de estándares para la educación universitaria, en conjunto con algunas de las principales compañías del sector, a la vez que desarrolla sus propias carreras de grado y brinda capacitaciones a los docentes.

Desde el sector privado también se ha apostado por estrategias más integrales, como en el caso de *Code.org*, que desarrolla en Estados Unidos actividades vinculadas al estímulo de la formación STEM (apoyando políticas gubernamentales, fomentando cambios de planes de estudio, formación de docentes, etc.) así como ofreciendo cursos en línea de cara a una masificación de las habilidades de programación desde tempranas edades.



En ocasiones, la sensibilización está orientada a grupos generalmente subrepresentados como las poblaciones indígenas (InSTEM, Canadá), hispanos y afroamericanos (Code.org, Estados Unidos). Este enfoque inclusivo lleva por ejemplo a vincularse con líderes comunitarios y sus instituciones, y a nivel micro, se realizan adaptaciones en la forma y el contenido de la capacitación.





Políticas y Estrategias para corregir el gap e

Las políticas y estrategias de **capacitación** refieren a aquellas orientadas hacia la actualización de conocimientos, otorgamiento de certificaciones, profesionalización e introducción a las TIC para profesionales de otras áreas, así como la adquisición de *soft skills* y temas de gestión empresarial para profesionales en TIC.

Políticas identificadas como de Capacitación: Según el sector que la promueve (izq.) y foco poblacional (der.)



Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

A nivel general en los casos de estudio analizados, las políticas de capacitación son, en su mayoría, desarrolladas desde el sector privado, lo que ha adoptado diferentes formas, desde *finishing schools*, hasta redes de aprendizaje entre pares, pasando por sistema de becas y de pasantías. La concertación público-privada es minoritaria pero tiene una posición relevante, especialmente en la generación de espacios de discusión sectorial.

En materia de foco poblacional objetivo, más de 75% de las medidas relevadas estén dirigidas a personas con formación universitaria o técnica, así como a los estudiantes de ambas áreas. Esto se condice con la necesidad de permanente actualización de contenidos en las TIC, así como de complementar la formación de los recién egresados, ideas que están presentes en un número importante de estrategias de esta categoría.

El desarrollo sostenible del talento humano requiere de una fuerte cooperación entre Academia, Sector Público y Sector Privado. En este sentido, en algunos casos como India, se han desarrollado espacios de discusión entre diversos actores sectoriales para tratar temas vinculados al entrenamiento de los recién graduados de las universidades, como paso previo a una integración exitosa en el mercado laboral (*ICTACT Bridge* y *ICTACT Conclave*).



En general, las políticas de capacitación incluyen una amplia gama de estrategias, como sistemas de pasantías, con el objetivo de ayudar en la inserción laboral (como el programa canadiense *Focus on Information Technology*), complementar la formación universitaria con la práctica empresarial (*Tech Future* de Reino Unido y *Tech Challenge* de Israel) para actuar como nexo entre la universidad y la entrada al mercado laboral (*TASK Finishing School* de India y *Work-Integrated Learning Program* de Canadá, por ejemplo) y para acercar el conocimiento tecnológico a desempleados (*ICT Associate Professional* de Irlanda y *SAKSHAT* de India).

En paralelo a las pasantías, también se han desarrollado diversos programas de becas, destinadas en especial a postgrados, como las WCT/FCT de Canadá y las Enthuse brindadas por el Gobierno británico.

En los casos que se procedió a reformar los planes de estudio y maximizar el aprendizaje de la programación en escuelas, se hizo necesaria la capacitación de los docentes. Algunas de estas medidas, no estaban contempladas dentro de la reforma educativa, y fueron atendidas desde otras entidades, como ocurre en Suecia (Curso de formación Python para Profesores de Matemáticas) y en Estados Unidos.

El cambio de paradigma educativo, con la inclusión de la formación en TIC en las aulas, ha requerido en muchos casos esfuerzos para la generación de metodologías, así como de material didáctico. Un ejemplo de programa orientado en este sentido es CODE.4ALL, desarrollado en el marco de la Unión Europea y con aplicación en Suecia, Portugal, Polonia y Rumanía, entre otros.

Las políticas de capacitación son muchas veces destinadas a personas sin conocimientos previos en materia de tecnología y programación. Estas adoptan el objetivo de ampliar el conocimiento, ofreciendo un mínimo general para toda la población, como *Badge Academy* en Reino Unido, o específicamente para estudiantes y/o profesionales de otras ramas de conocimiento, como *ICT Academy* en India y el *ITC Coding Bootcamp* en Israel.

Para el caso de actualización de conocimientos de los profesionales TIC, algunas estrategias ensayadas estimulan la creación de redes de aprendizaje entre pares, como la *Academia Alumni* de *Code for Australia* y el programa canadiense IWES.

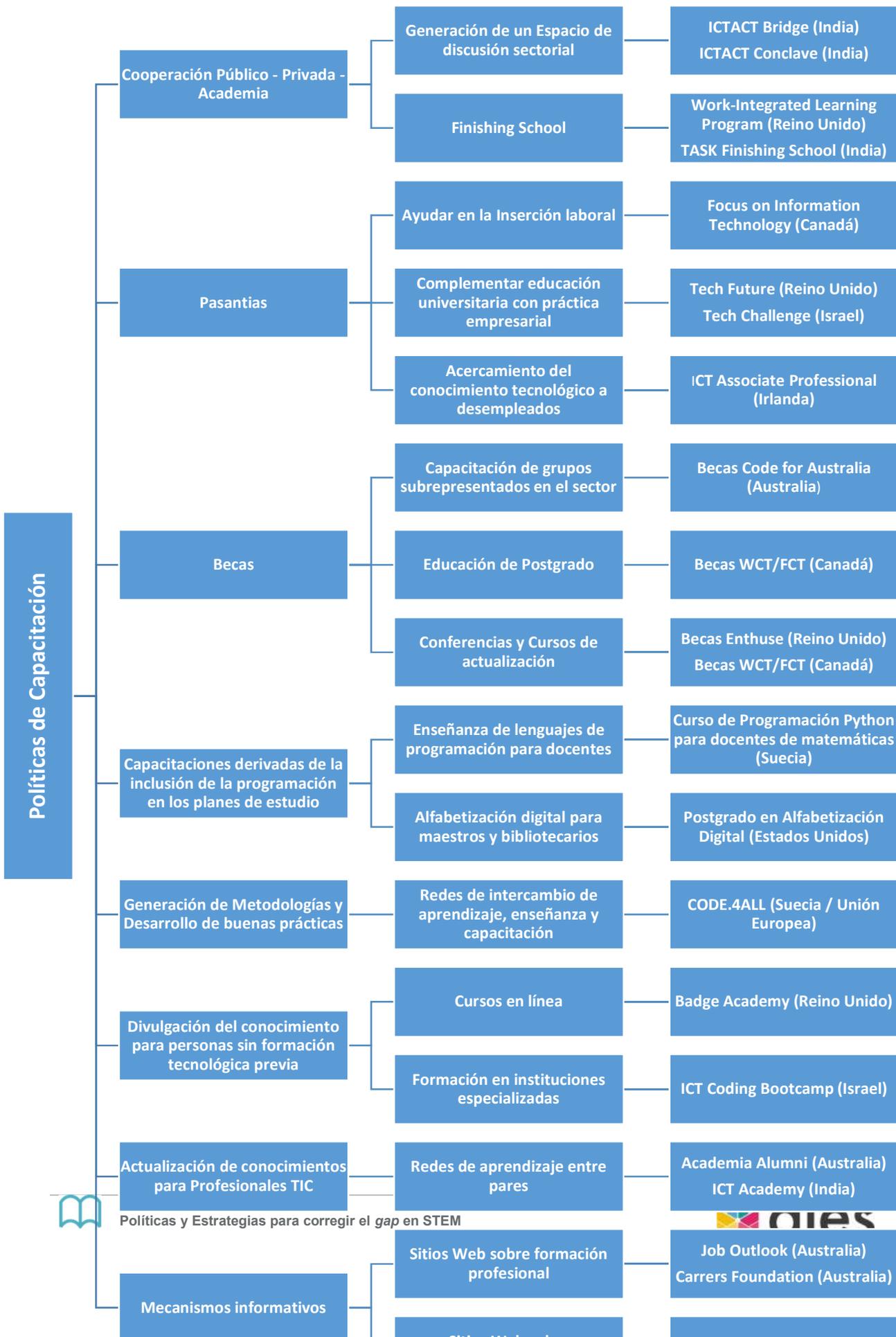
Otras políticas incluyen la creación de nuevas carreras e incluso de instituciones académicas, como es el caso de *Israel Tech Challenge*, *National College for Digital Skills*



en el Reino Unido y *ICT Academy* en India. Estos centros educativos cuentan con un enfoque fuertemente tecnológico y de cooperación con el sector privado.

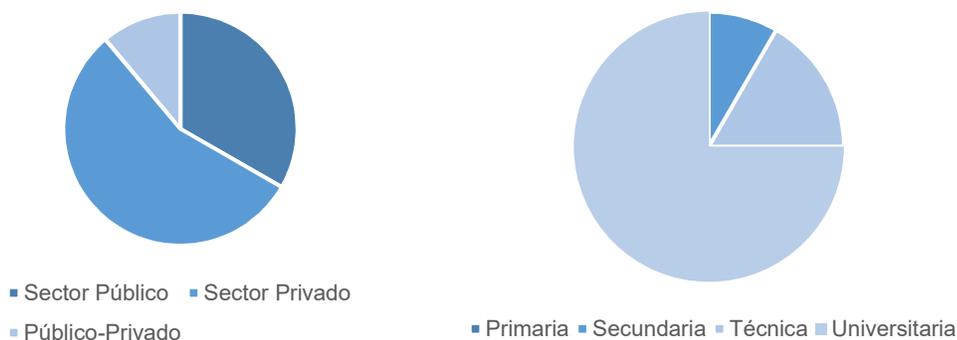
Una oferta educativa cada vez más amplia ha impulsado a que algunas organizaciones, especialmente gubernamentales, desarrollen mecanismos informativos en donde se presenta la totalidad de las carreras vinculadas con el sector, los perfiles profesionales, las salidas laborales, la expectativa de remuneración, entre otros datos, como es el caso de *Job Outlook* y de *Carrers Foundation* (Australia). Otros portales, en esta misma línea, condensan la oferta de capacitaciones, orientado tanto para particulares como para las compañías que requieren nuevas habilidades para sus recursos humanos (*My Skills*, Australia).





Por su parte, las políticas y estrategias de **atracción** tienen por objetivo la captación de recursos humanos altamente capacitados y con experiencia profesional desde el extranjero, así como la adaptación de estos recursos humanos a los requerimientos y cultura empresarial del país de destino.

Políticas identificadas como de Atracción: Según el sector que la promueve (izq.) y foco poblacional (der.)



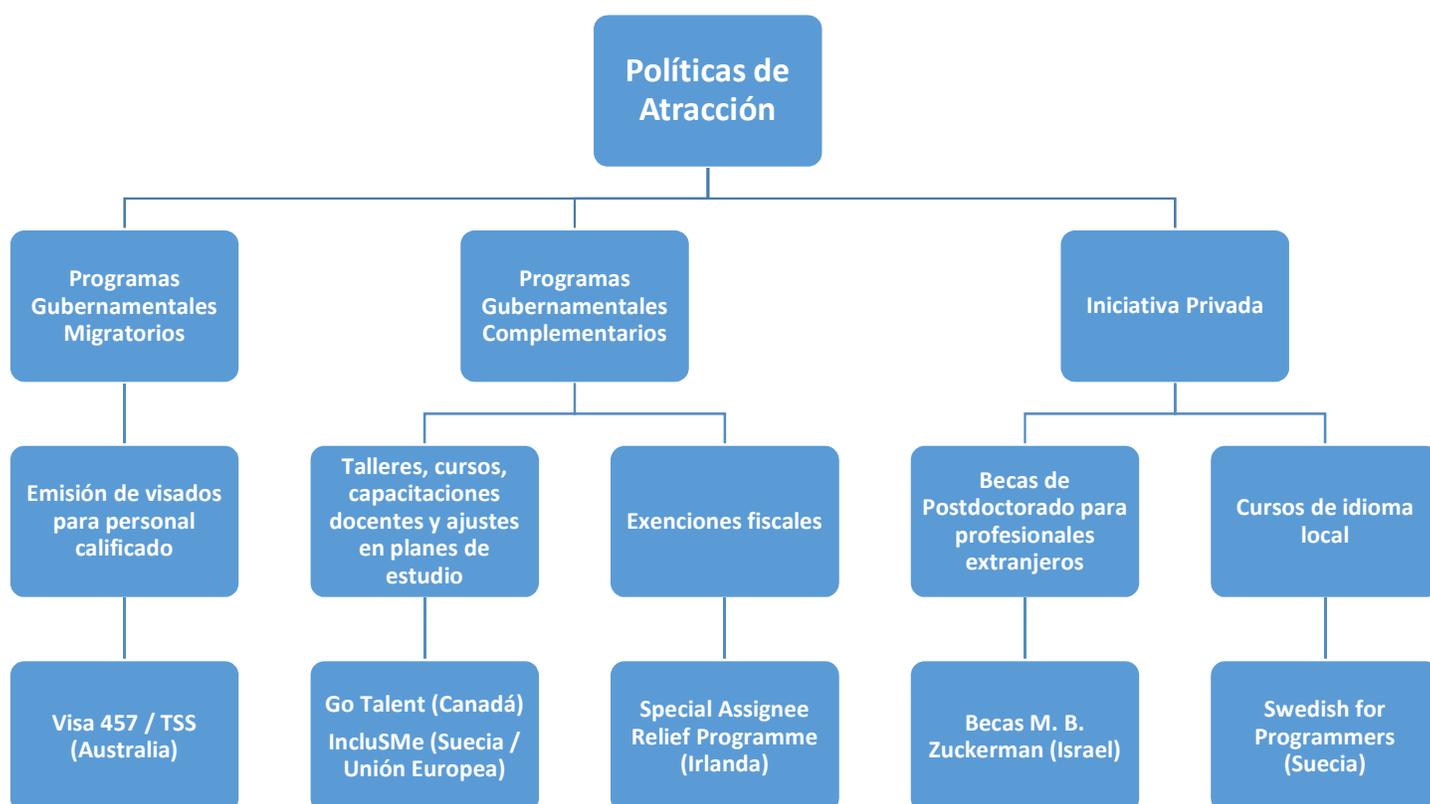
Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

Estas políticas, al abordar un aspecto sensible para los Estados, son implementadas únicamente por aquellos que ya cuentan con programas de atracción de inmigrantes, en especial para los altamente calificados en sectores claves de la economía. En consecuencia, la presencia mayoritaria de medidas originadas en el sector público no es sorprendente. Destacan, de cualquier modo, el interés privado por generar estrategias, en paralelo al público, de atracción, por ejemplo, brindando capacitaciones a los recién llegados, ofreciendo becas postdoctorales o cursos del idioma local.

Debido a que las estrategias apuntan, mayoritariamente, a suplir una carencia de recursos humanos en los países líderes de producción de servicios TIC, el foco poblacional, en más de 90% de los casos está vinculado a profesionales y técnicos.



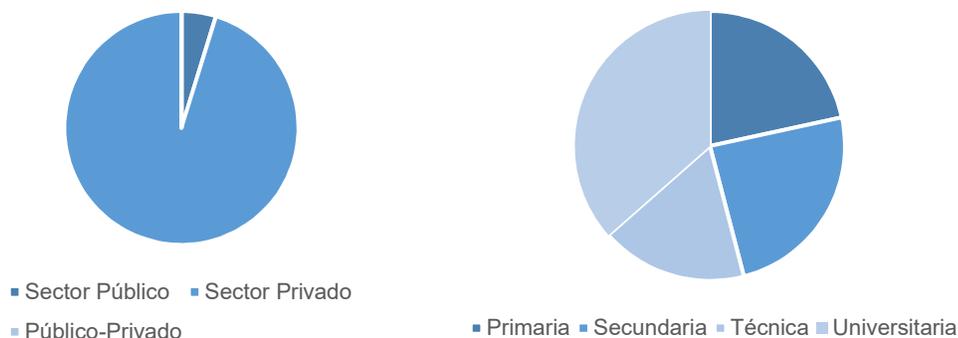
Se pueden verificar dos grandes grupos de medidas. Por un lado, las gubernamentales, en especial en lo relativo a los aspectos migratorios (como la concesión de la Visa 457 / TSS en Australia), pero también como complemento, se puede identificar la generación de un contexto favorable para la radicación de extranjeros, como el sistema de exención fiscal irlandés *Special Assignee Relief Programme*; el portal *Go Talent* Canadá, que permite a extranjeros conectarse con posibles empleadores antes de llegar al país; o el programa de la Unión Europea *IncluSME*, que busca modificaciones en los planes de estudio para adecuarlos a las particularidades de la población inmigrante y refugiada). Por otro lado, la iniciativa privada, potencia la formación y mejora la empleabilidad de los recursos humanos extranjeros recién llegados al país de destino, por ejemplo, mediante la educación postdoctoral (*Becas M.B. Zuckerman* de Israel) o la enseñanza del idioma local (*Swedish for Programmers*, *SFX-IT* de Suecia),



Las políticas y estrategias de **género** refieren a todas aquellas medidas, sean de sensibilización, capacitación o atracción, destinadas a reducir la brecha de género existente en la formación técnica y universitaria, así como en el mercado laboral TIC en favor de las mujeres.



Políticas identificadas como de Sensibilización: Según el sector que la promueve (izq.) y foco poblacional (der.)



Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

El relevamiento de políticas de género en los países analizados, muestra una clara mayoría hacia las de iniciativa privada, con un rol público muy minoritario. No obstante, estas cifras deben matizarse, ya que, en algunos casos, las iniciativas privadas actúan como vehículos de relevamiento para la propuesta de políticas públicas. Este rol preponderante del sector privado, se basa en la gran variedad de estrategias desplegadas, tanto desde asociaciones empresariales como de organizaciones civiles, que incluyen iniciativas que van desde sitios web y charlas, hasta el patrocinio de carreras laborales y tutorías que fomentan las habilidades de liderazgo.

El análisis por foco poblacional revela un equilibrio de las acciones entre los cuatro niveles educativos, con una preferencia moderada de las dirigidas hacia las estudiantes y graduadas universitarias, en donde la presencia femenina es minoritaria en la totalidad de países analizados.

Esta categoría, debido a su amplitud, cuenta con gran heterogeneidad de estrategias. Probablemente las más importantes de todas, gracias a su capacidad de transformar a futuro el rol de la mujer en el sector, son las que se abocan a enseñar programación a niñas y jóvenes, con presencia en todos los países analizados (algunos ejemplos son: *Tech Future Girls*, Reino Unido e Irlanda; *The Next Generation*, Israel; *Girls Learning Code*, Canadá; *Girls into Global STEM*, Suecia y; *AspireIT K-12*, Estados Unidos).

Los programas de fomento de la programación en niñas y jóvenes, en algunos casos, desarrollan un rol social, siendo un medio para la generación de cambios más amplios.



Dentro de este tipo de iniciativas destaca la estadounidense *Technovation*, que dota a niñas y adolescentes de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en sus comunidades y que han generado herramientas que van desde el seguimiento remoto de seres queridos en Kazajistán y la enseñanza del lenguaje de señas en Armenia hasta la denuncia de casos de mutilación genital femenina en Kenia y el entrenamiento personalizado para pacientes con demencia en Hong-Kong. Otros programas similares se han desarrollado en India (*Indian Girls Code* y *Dharavi Diary/Slum Innovation Project*). En general, estos programas adoptan una de cuatro modalidades de ejecución básicas: (i) se brindan en los mismos centros educativos donde las niñas reciben su educación formal (como *Global STEM* en Suecia y *Tech Future Girls* en el Reino Unido); (ii) se realizan en centros comunitarios o similares (tal como *Indian Girls Code* del Estado de Tamil Nadu, en India); (iii) son llevados a cabo en centros especializados, muchas veces universidades o centros tecnológicos (como es el caso de *She Codes* de Israel) o; (iv) se trata de programas en línea, que en muchos casos traspasan las fronteras de los Estados en donde fueron generados (*GiT Global Classroom* de Estados Unidos, por ejemplo).

Un segundo grupo de políticas son aquellas que están destinadas a favorecer la inclusión de las mujeres recién graduadas en carreras STEM al mercado laboral, así como a favorecer su crecimiento hasta alcanzar cargos de dirección. Dentro de este grupo se encuentran diversas estrategias, como por ejemplo rotaciones laborales entre diversas compañías públicas y privadas del sector (Programa de Desarrollo Profesional Jeanne Sauvé, Canadá), becas para formación (Becas WCT/FCT, Canadá), tutorías y eventos para fomentar las habilidades de liderazgo (*Step UP*, Australia; *GiT Hackathon*, Estados Unidos; *GO LEAD*, Australia; y Tutorías WCT/FCT, Canadá), patrocinios de carreras laborales (Proyecto *Protégé*, Canadá), y creación de redes profesionales (*GO GRAD*, Australia).

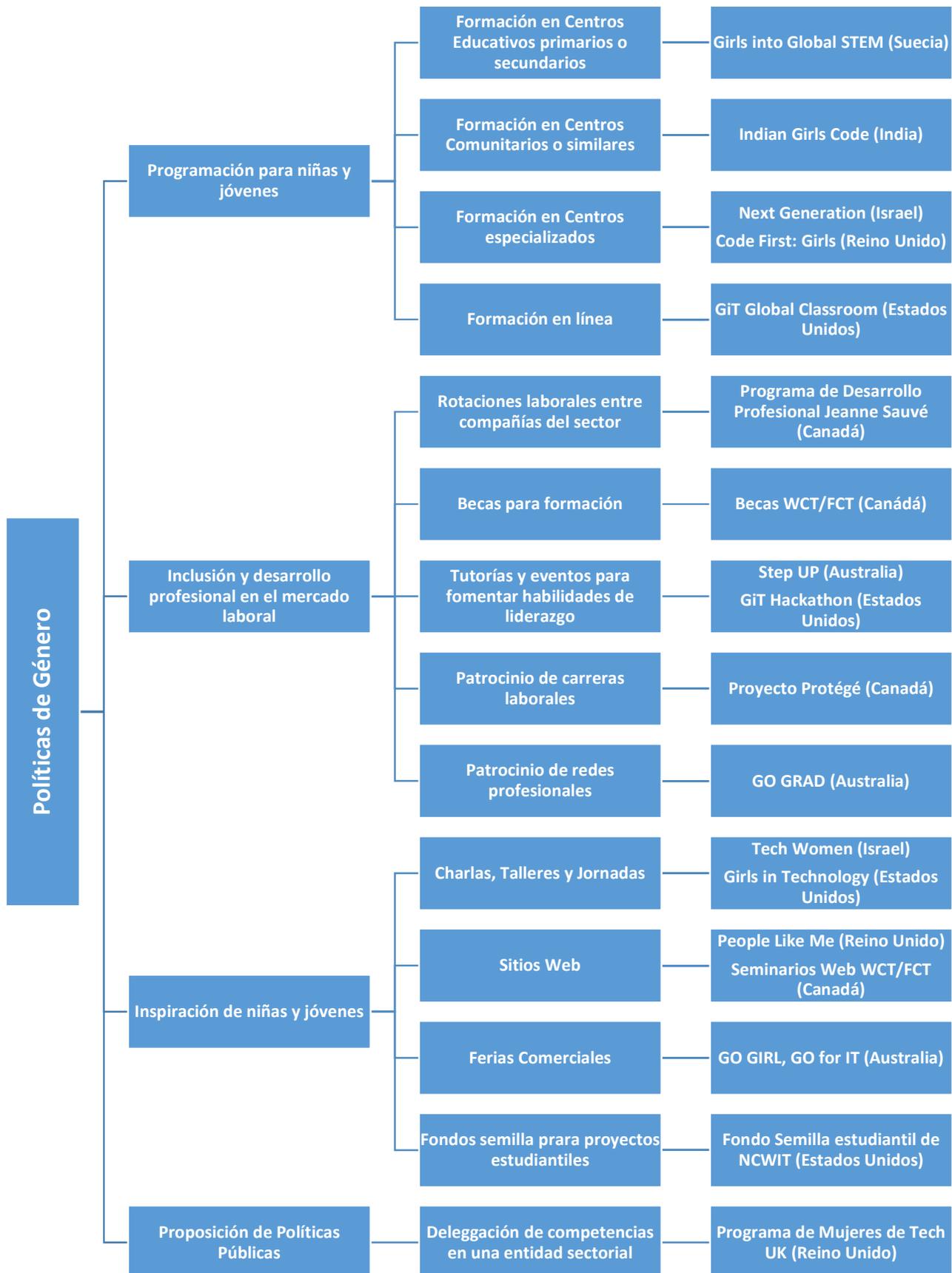
En tercer lugar, existen programas que, mediante charlas, talleres, jornadas, sitios web, ferias comerciales, fondos semilla para iniciativas estudiantiles y otras herramientas, buscan inspirar a las niñas y jóvenes a que elijan una carrera STEM en el futuro. Se trata, por lo general, de programas de corta duración, que suelen realizarse periódicamente, como *GIT Global Classroom* (Estados Unidos), *Girls in ICT Day* (Australia), *Girls into Global STEM* (Suecia), Fondo Semilla Estudiantil de NCWIT (Estados Unidos), *GO GIRL*, *GO for IT* (Australia) y el Programa Nacional de Niñas (Canadá).



Esta última categoría, además de buscar inspiración de niñas y jóvenes en general, puede incluir un enfoque mixto que incluya a otras minorías subrepresentadas en el sector, como por ejemplo: (i) TechnoloChicas, iniciativa del NCWIT con la coproducción de la Fundación Televisa, que busca motivar a niñas de origen latino en los Estados Unidos; (ii) *InSTEM* dedicado a inspiración de las niñas aborígenes de Canadá; (iii) *Go Where Kids Are*, orientado a niños y niñas de bajos recursos en Canadá y; (iv) Code First: Girls destinado a mujeres y a personas identificadas como de género no-binario en el Reino Unido y la República de Irlanda.

Cabe destacar, por último, la presencia de estrategias orientadas a dotar a determinadas entidades especializadas con la facultad de proponer cambios políticos que permitan abordar la escasez de recursos humanos, mejorar la proyección sectorial, y especialmente, mejorar la presencia femenina en las TIC. En este sentido, cabe destacar la experiencia británica, a través del Grupo de Habilidades Talento y Migración y del Programa de Mujeres en la Tecnología de Tech UK, institución destinada a explorar y promover políticas sectoriales.





Por último, los modelos de gobernanza que son utilizados para la puesta en práctica de estas políticas y estrategias, en general requieren una significativa coordinación entre organismos públicos, privados y academia. Es por ello que resulta clave el desarrollo de una institucionalidad capaz de responder efectivamente a los desafíos sectoriales.

Los casos analizados en este estudio verifican dos modelos de institucionalidad. El primero de ellos es el irlandés, de iniciativa pública (y que coopera con el sector privado y la Academia, como el caso de *Smart Futures*), y el británico, a través de *The Tech Partnership* el *Sector Skills Councils* del sector TIC, creado por ONGs y el sector empresarial (y que cuenta con el aval y respaldo del Gobierno).

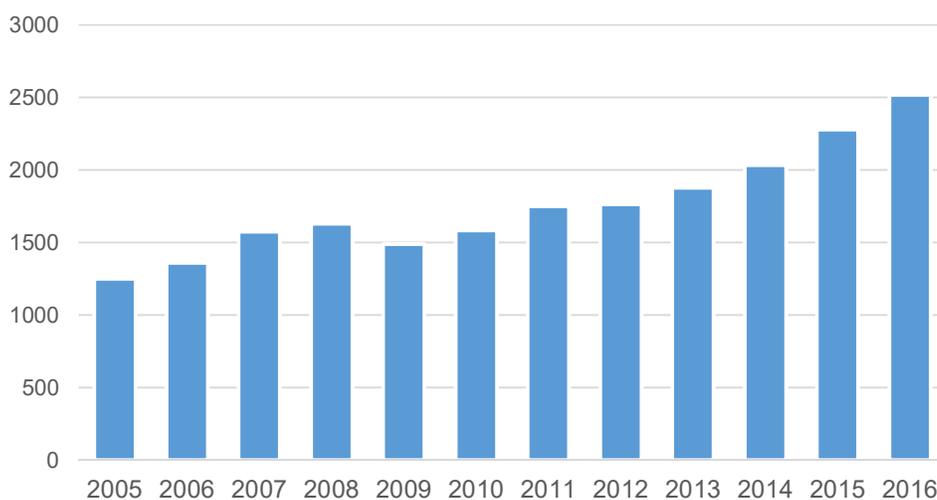


Australia

1. Sector TIC en Australia

Australia es un referente mundial en materia de TIC, siendo el 7mo máximo exportador de servicios TIC de Asia Oriental y el 28vo del mundo (Banco Mundial, 2017). Las exportaciones pasaron de USD 1.249 millones en 2005 a USD 2.518 en 2016, lo que señala el nivel de desarrollo del sector en el país (UNCTAD, 2018).

Exportaciones de Servicios TIC² desde Australia; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

La fuerza de trabajo asociada a las TIC ha pasado de ser de 600 mil empleados en 2014 a aproximadamente 641 mil en 2016. Asimismo, se espera que ascienda a aproximadamente 722 mil empleados en 2022, lo que representa una tasa de crecimiento anual de 2%, esto es, 0,6% mayor a la esperada en el resto de la economía (Deloitte Access Economics, 2017).

Como resultado de la transversalidad de la tecnología al resto de la economía, aproximadamente 52% de la fuerza laboral vinculada a las TIC se desempeña en un sector no vinculado a las mismas.

² La categoría considerada incluye a los servicios informáticos, de telecomunicaciones y de la información.



Fuerza laboral en TIC por sector (2016)

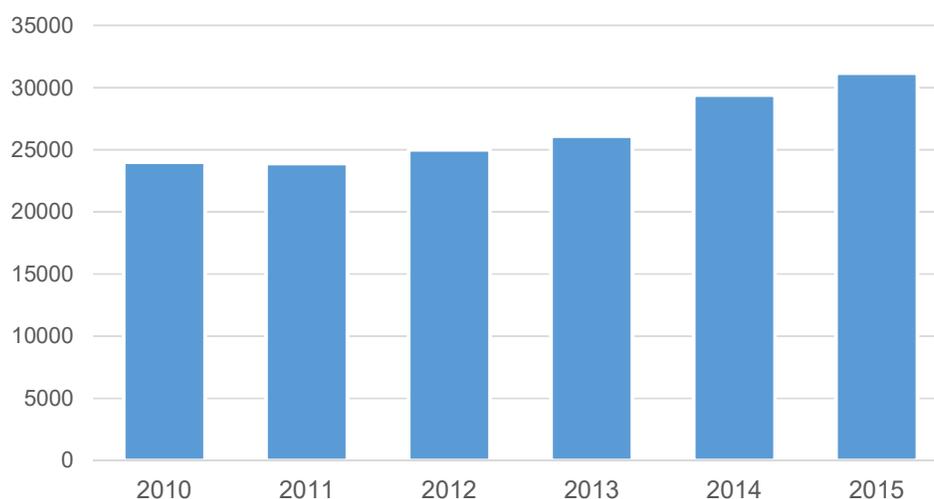
Sector	Trabajadores	Participación
TIC	309.313	48,27%
Servicios Profesionales	75.806	11,83%
Administración Pública	46.262	7,22%
Servicios Financieros	44.425	6,93%
Otros	165.040	25,75%
Total	640.846	100%

Fuente: elaboración propia en base a Australian Bureau of Statistics (2017).

Al considerar aquellos puestos laborales que requieren conocimientos avanzados en TIC, la demanda ascendería a 2.548.900 de trabajadores en 2016. Bajo estas consideraciones se espera que ésta aumente a 2.785.600 en 2022, representando un crecimiento anual de 1,5%, lo que implicaría 236.700 nuevos puestos de trabajo (Australian Bureau of Statistics, 2017).

La formación en carreras TIC se encuentra aumentando gradualmente, pasando de 19.000 inscriptos a principios de la década de los 20.000 a algo más de 31.000 en 2015. Esta expansión se verifica en los cursos de formación profesional y también en las carreras técnicas vinculadas con el sector.

Matrícula de estudiantes universitarios en carreras universitarias TIC en Australia (2010-2015)



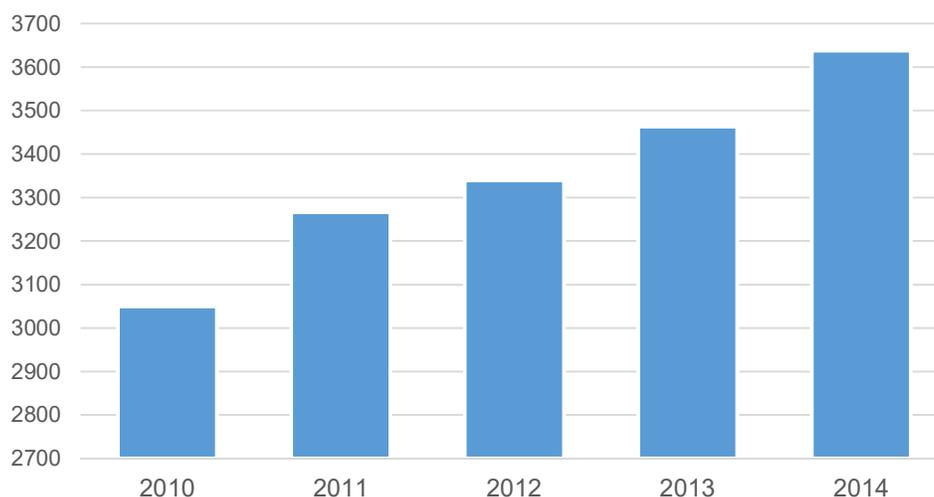
Fuente: elaboración propia en base a Deloitte Access Economics (2016; 2017).



En la actualidad, cinco de las diez áreas de estudio con mayor matrícula en el país están vinculadas con el sector: (i) Computación, (ii) Ciencias de la Tecnología de la Información, (iii) Ingeniería eléctrica, (iv) Electrónica y, (v) Ingeniería en software (Deloitte Access Economics, 2016).

Por su parte los egresos también presentan un crecimiento moderado, pasando de unos 3.050 profesionales graduados en 2010 a 3.638 en 2014, lo que implica un desafío ya que solo uno de cada nueve estudiantes que ingresan en carreras universitarias vinculadas a las TIC terminan egresando de sus estudios.

Egreso de estudiantes en carreras universitarias TIC en Australia (2010-2015)



Fuente: elaboración propia en base a Deloitte Access Economics (2016).

En materia de postgrados, en el período 2010-2014, el aumento en la matrícula es sensiblemente menor, pasando de 5.386 inscriptos en 2010 a 5.560 en 2014. Al igual que en la formación de grado, existe una importante diferencia entre inscriptos y egresados; cada cinco inscriptos solo uno consigue terminar los estudios (Deloitte Access Economics, 2016).

Al considerar que el mercado TIC tiende cada vez más a la alta especialización y requiere de profesionales capacitados en las últimas tecnologías, la falta de egresados en postgrados es un desafío importante a enfrentar en Australia. Por lo cual, dado el aumento de la demanda, es crucial poder contar con una oferta que siga el ritmo de la misma, ya que en caso contrario se perderán posibilidades de obtener incrementos de productividad y mejora de la economía del país. Una de las principales fuentes de oferta



son los graduados universitarios, los que se espera aumenten, aunque por debajo del nivel de la demanda.

Evolución esperada de los egresados universitarios (2016 - 2022)³

Calificación	2016	2022	Diferencia	Variación promedio anual
Posgrado	194.956	214.771	19.815	1,6%
Grado	426.006	497.175	71.169	2,6%
Diploma	185.264	214.726	29.462	2,5%
Certificado III o IV	130.393	148.730	18.337	2,2%
Certificado I o II	63.598	72.723	9.125	2,3%
Total	1.000.218	1.148.126	147.908	2,3%

Fuente: elaboración propia en base a Deloitte Access Economics (2017).

Al plantear un supuesto donde los únicos miembros de la fuerza laboral de TIC y de utilización intensiva de este sector fuesen graduados en educación universitaria, al 2022 la brecha ascendería a 88.792 trabajadores, representando el 3,48% del total de la fuerza laboral en 2016. Frente a esta situación, el Gobierno de Australia, así como el sector empresarial y las organizaciones de la sociedad civil han desarrollado diferentes experiencias con el objetivo de reducir el *gap* existente.

Gap entre oferta y demanda de talentos en Australia

Estudios recientes señalan los desafíos que enfrenta el país en materia de talentos, con una profundización de la brecha entre la formación de quienes buscan empleo en el sector TI y las habilidades requeridas por las empresas (HAYS Specialist Reclruitment Australia, 2017). El análisis en Australia señala la necesidad de mejorar los conocimientos de los egresados universitarios en las nuevas tecnologías emergentes, tales como la robótica.

Una particularidad constatada en los requerimientos del mercado australiano refiere a la transversalidad de las TIC, ya que estos conocimientos son aplicados a amplios sectores de la economía. Esto cual obliga a profesionales de otros sectores como

³ Se destaca que la estimación considera las áreas de estudio de Contabilidad, Ingeniería Eléctrica, Negocios, Administración y Gestión, Marketing y Electrónica. Es por esto que para calcular la brecha de forma correcta se debería comparar con el total de trabajos de uso intensivo de TIC más allá de los trabajos de TIC.



arquitectos e ingenieros a capacitarse en nuevas tecnologías como realidad virtual e impresión 3D, y contadores y economistas en análisis de Big Data, entre otros, lo que hace pensar en la interdisciplinariedad aplicada en el campo laboral.

Asimismo, en 2016 más de la mitad de las grandes empresas⁴ que contrataron personal capacitado en TIC, no pertenecían al rubro tecnológico, ni de la comunicación, siendo mayoritariamente compañías de servicios financieros.

El aumento esperado de la demanda laboral en materia de TIC, sumado a la especialización requerida por el mercado, requiere una coordinación significativa entre organismos públicos, academia y sector privado. Se espera que el gobierno australiano apueste fuertemente por la educación en materia de TIC, además de coordinar los diferentes esfuerzos que se hacen en el país a nivel estadual en materia de digitalización. Algunos puntos fuertes desde donde abordar el *gap* sectorial apuntan a la enseñanza de programación en las escuelas primarias, el apoyo a los docentes para la formación en áreas tecnológicas emergentes, el establecimiento de títulos interdisciplinarios y programas de capacitación especializados para el desarrollo de talento en el país.

2. Medidas para corregir el *gap* del sector en Australia

Las políticas diseñadas para la reducción del *gap* sectorial pueden integrarse en cuatro categorías: (i) Sensibilización; (ii) Capacitación; (iii) Atracción, y; (iv) de Género.

Se entiende por políticas de Sensibilización a todas aquellas medidas destinadas a atraer a niños, niñas y jóvenes a las carreras técnicas y universitarias vinculadas con las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM). Asimismo, se incluyen acciones destinadas a generar estudios e información sobre la situación del sector. En Australia, estas incluyen desde la celebración de “The Big Day In”, que implica la realización de conferencias y talleres de orientación vocacional, hasta la introducción del área Tecnológica a la currícula primaria.

Las políticas de Capacitación refieren a aquellas orientadas hacia la actualización de conocimientos, profesionalización, introducción a las TIC para personal capacitado en otras áreas, así como la adquisición de *soft skills* para profesionales en TIC. Australia ha materializado estas políticas con medidas que incluyen desde la capacitación básica

⁴ Se consideraron las veinte principales compañías que demandaron esta clase de RR.HH. en 2016.



en TIC para funcionarios públicos del Estado de Australia Meridional, hasta la generación de becas para que universitarios realicen pasantías profesionales en empresas del sector.

Por su parte, las políticas de Atracción tienen por objetivo la captación de recursos humanos altamente capacitados y con experiencia profesional desde el extranjero, así como la adaptación de estos recursos humanos a los requerimientos y cultura empresarial. El país cuenta con una larga tradición en materia inmigratoria y suele ser un destino referente para países asiáticos como China, India, Filipinas, Vietnam y Malasia.

Las políticas de Género, por último, refieren a todas aquellas medidas, sean de sensibilización, de capacitación o de atracción, destinadas a reducir la brecha de género existente en la formación técnica y universitaria, así como en el mercado laboral TIC en favor de las mujeres.

El análisis del sector en Australia muestra un rol importante de la participación privada en la construcción de estrategias para la reducción del *gap* sectorial. Un rol central en materia de institucionalidad lo ocupa la Australian Computer Society (ACS) que desarrolla, mediante la colaboración con las empresas del sector, diferentes líneas de trabajo que van desde la articulación entre el egreso universitario y la inclusión laboral, hasta la promoción de las carreras vinculadas con el sector en escuelas primarias y secundarias.

A nivel público, se constatan una gran cantidad de políticas, particularmente las desarrolladas por el Gobierno Federal, destacándose la reforma educativa que incluyó una base mínima de formación en TIC para los estudiantes de primaria y secundaria, la que puede incrementarse por los gobiernos de Estados y Territorios australianos. Dentro de la pluralidad de los actores estatales que intervienen en el tema, destacan el Departamento de Educación y el de Empleo, carteras encargadas a nivel nacional de la enseñanza y del trabajo.

A nivel estadual, por su parte, con el objetivo de suplir las necesidades de recursos humanos altamente capacitados, se ha estimulado la capacitación en habilidades TIC a empleados no pertenecientes a esta área del conocimiento, siendo la experiencia del Gobierno de Australia Meridional un caso de estudio a considerar.

Si bien el Estado participa principalmente con políticas que pueden ser integradas en las categorías de Sensibilización y Capacitación, existen áreas que representan



desafíos para el sector a futuro ya que no han sido atendidas con políticas públicas. Uno de estos está vinculado con la escasa formación de postgrado existente en el país. El sector de las TIC requiere, por su naturaleza, de profesionales con alta especialización y con formación continua, por lo que la falta de una política destinada a fomentar los estudios de postgrado limita las posibilidades de desarrollo del sector a futuro.

Optimización de los RRHH capacitados en TIC: el caso del Gobierno de Australia Meridional

El Gobierno de Australia Meridional emplea la mayor cantidad de fuerza laboral en TIC del Estado, con unos 1.600 profesionales del sector y otros 400 empleados orientados a funciones comerciales y al soporte en TIC.

En 2014, el Gobernador del Estado inició un proceso de digitalización de los servicios gubernamentales, por el cual la amplia mayoría de estos, desde el registro vehicular al pago de impuestos, pasando por la renovación de licencias para armas de fuego y el registro de lanchas a motor, pueden realizarse desde el portal del Gobierno estadual, así como desde la aplicación para dispositivos móviles.

Estas medidas, además de democratizar el acceso a los servicios gubernamentales y reducir tiempos y costos, ha iniciado un proceso de optimización de sus recursos humanos capacitados en TIC. Esta tendencia consiste en transferir tareas básicas de TIC como la administración de bases de datos a funcionarios no especializados. De esta forma, los profesionales con mayor formación pueden dedicarse a tareas de mayor valor agregado.

El Gobierno de Australia Meridional cuenta con una mayoritaria porción de la fuerza laboral con capacitación adecuada para trabajar con las nuevas tecnologías. La oficina del para el Gobierno Electrónico se encarga del análisis de competencias y habilidades digitales requeridas por los recursos humanos, identificando los *gaps* existentes y planificando las capacitaciones necesarias.

Fuente: Gobierno de Australia Meridional (2017) y Deloitte Access Economics (2015).

Respecto a las políticas de género, Australia presenta un desafío importante, que consiste en expandir la participación del Estado en medidas activas para reducir esta brecha. De hecho, el rol del Gobierno y de los Estados en este tema es menor en comparación con otro tipo de políticas, como las de sensibilización. La amplia mayoría de las campañas destinadas a la inclusión sectorial de las mujeres provienen de la sociedad civil, destacando las experiencias de *VIC ICT 4 WOMEN*, *Code for Australia* y *Woman in Technology*.

Otro de los retos importantes en Australia es fortalecer la cooperación entre el Gobierno, la academia y el mundo empresarial. Si bien han existido experiencias esporádicas,



como el caso del desarrollo de la primera computadora cuántica de silicio desarrollada por la Universidad de Nueva Gales del Sur y el *Commonwealth Bank of Australia*⁵, hace falta intensificar los vínculos. Una de las experiencias en donde se puede verificar una mayor fluidez en el diálogo público-privado para la reducción del *gap* es mediante la realización de las jornadas *The Big Day In*.

Políticas destinadas a reducir el *gap* en TIC en Australia (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	Inclusión del Área Tecnológica en las Currículas	• Primaria • Secundaria	Nacional	Pública	• Gobierno Australiano • Gobiernos Estaduales
	<i>The Big Day In</i>	• Primaria • Secundaria	Nacional	Privada / Pública	• ACS Foundation • CSIRO • Gobierno Australiano
	<i>Job Outlook</i>	• Secundaria	Nacional	Pública	• Gobierno Australiano
	<i>Careers Foundation</i>	• Secundaria	Nacional	Privada	• ACS Foundation
	<i>Job Jumpstart</i>	• Técnica • Universitaria	Nacional	Pública	• Gobierno Australiano
Capacitación	Becas <i>Code for Australia</i>	• Primaria • Secundaria • Técnica • Universitaria	Nacional	Privada	• Code for Australia
	<i>Tech for non tech</i>	• Primaria • Secundaria • Técnica • Universitaria	Nacional	Privada	• Code for Australia
	<i>MySkills</i>	• Secundaria • Técnica • Universitaria	Nacional	Pública	• Gobierno Australiano
	Optimización RR.HH. en TIC	• Secundaria • Técnica • Universitaria	Estado de Australia Meridional	Pública	• Gobierno de Australia Meridional
	Becas <i>WIL</i>	• Universitaria	Nacional	Privada	• ACS Foundation

⁵ El proyecto de cooperación entre UNSW y CB consistió en el aporte de aproximadamente USD 8 millones (AUD 10 millones) para respaldar la construcción de la primera computadora cuántica realizada en silicio del mundo. El Gobierno federal australiano, a través de la Agencia Nacional de Ciencia e Innovación aportó otros USD 20 millones (AUD 26 millones). Esta apuesta conjunta por la innovación permite al Commonwealth Bank contar con un sistema de procesamiento de datos a velocidades mucho mayores al resto bancos del planeta (UNSW, 2015).



	Academia Alumni	•Universitaria	Nacional	Privada	• Code for Australia
Atracción	Visa 457 / TSS	•Universitaria	Nacional	Pública	• Gobierno Australiano
	Professional Year Program	•Universitaria	Nacional	Privada	• ACS Foundation
De Género	GO GIRL, GO for IT	• Primaria	Estado de Victoria	Privada	•VIC ICT 4 WOMEN
	Girls in ICT Day	• Primaria • Secundaria	Nacional	Pública	• Gobierno de Australia
	Code for Victoria	•Universitaria	Estado de Victoria	Privada	• Code for Australia
	Tutorías Woman in Technology	•Universitaria	Estado de Queensland	Privada	•Woman in Technology
	Step UP	•Universitaria	Estado de Queensland	Privada	•Woman in Technology
	GO GRAD	•Universitaria	Estado de Victoria	Privada	•VIC ICT 4 WOMEN
	GO GROW	•Universitaria	Estado de Victoria	Privada	•VIC ICT 4 WOMEN
	GO FOR IT	•Universitaria	Estado de Victoria	Privada	•VIC ICT 4 WOMEN
	GO LEAD	•Universitaria	Estado de Victoria	Privada	•VIC ICT 4 WOMEN

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

2.1 Políticas de Sensibilización

Las políticas de sensibilización son, junto con las de capacitación, las preferidas por la institucionalidad australiana, particularmente por el sector público, quien desarrolla la mayoría de políticas en esta categoría.

Se trata de medidas a largo plazo, orientadas principalmente a niños y adolescentes pre-universitarios, que buscan interesarlos en las carreras vinculadas a STEM y a las TIC. No obstante, también se ha experimentado mediante el programa *Job Jumpstart*, para dirigir esta clase de política pública hacia estudiantes terciarios técnicos y universitarios.

En la mayoría de las políticas de sensibilización relevadas, la iniciativa proviene del Gobierno Federal de Australia. No obstante, existen algunas experiencias, como la inclusión del área tecnológica en el plan de estudios de la educación primaria, en donde



la participación de los Gobiernos Sub-Nacionales⁶ se complementa con el Gobierno Federal.

Inclusión del Área Tecnológica en la currícula de primaria

Con el objetivo de atender al desarrollo de las habilidades TIC desde la educación primaria, el Gobierno australiano viene transformando las currículas, incluyendo un área de aprendizaje de tecnologías, estimulando desde edades tempranas el pensamiento computacional, enseñando lenguajes de programación y sistemas de información para definir, diseñar e implementar soluciones digitales.

Este nuevo esquema de enseñanza añade dos asignaturas: Tecnologías Digitales y Diseño y Tecnologías. La reforma de la currícula responde al análisis de los resultados del Programa de Evaluación Nacional, realizado en 2011, el cual reveló que solo el 3% de los alumnos de sexto año de educación primaria utilizaba frecuentemente las TIC para realizar tareas técnicas.

La inclusión de esta área fue posible, en buena parte, gracias a la disponibilidad de recursos TIC, ya que uno de cada tres estudiantes tiene acceso a una computadora en su escuela, frente a un promedio mundial de uno cada dieciocho. A nivel interno, regiones como Queensland y Territorio del Norte tienen los mejores desempeños relativos, con prácticamente la totalidad de los estudiantes de primaria con acceso a computadoras en el aula (Australian Council for Educational Research, 2015).

Para abordar estas transformaciones de manera más integral, también se están desarrollando programas de formación para docentes, tal como la herramienta en línea diseñada por el Departamento de Educación del Estado de Victoria, que ofrece a los maestros terminología, estudios de casos, formas de evaluación y planificación de clases para adaptar los esquemas de aprendizaje al nuevo plan de estudios (Deloitte Economics Access, 2015).

⁶ Refiere tanto a Gobiernos de Estados, así como de Territorios Federales, incluyendo el Territorio de la Capital Australiana.



Currícula escolar en Australia por áreas de conocimiento y asignaturas (2017)



Fuente: elaboración propia en base a Deloitte Access Economics (2015).

Para el lanzamiento de la nueva área curricular, en 2015, el Gobierno de Australia creó la Agencia Nacional de Ciencia e Innovación, que incluyó una inversión cercana a los USD 40 millones (AUS 51 millones) para el apoyo a las escuelas primarias, destinados, además de la implementación del nuevo plan de estudios, a desarrollar escuelas de verano para formación en TIC y para la capacitación de los docentes.

Además de los esfuerzos a nivel nacional, algunos Estados y Territorios, como Queensland, Australia Meridional, Victoria y el Territorio de la Capital Australiana, han realizado medidas adicionales⁷, especialmente en materia de enseñanza de lenguajes de programación en las escuelas (Deloitte Access Economics, 2016).

Gracias a la inclusión de esta nueva área, los estudiantes desarrollan capacidades para utilizar las TIC en las tareas asociadas con el acceso, creación, gestión y presentación de la información, resolución de problemas, toma de decisiones, comunicación, expresión creativa y el razonamiento empírico.

Las ideas clave para la enseñanza de habilidades TIC se organizan en cinco elementos interrelacionados:

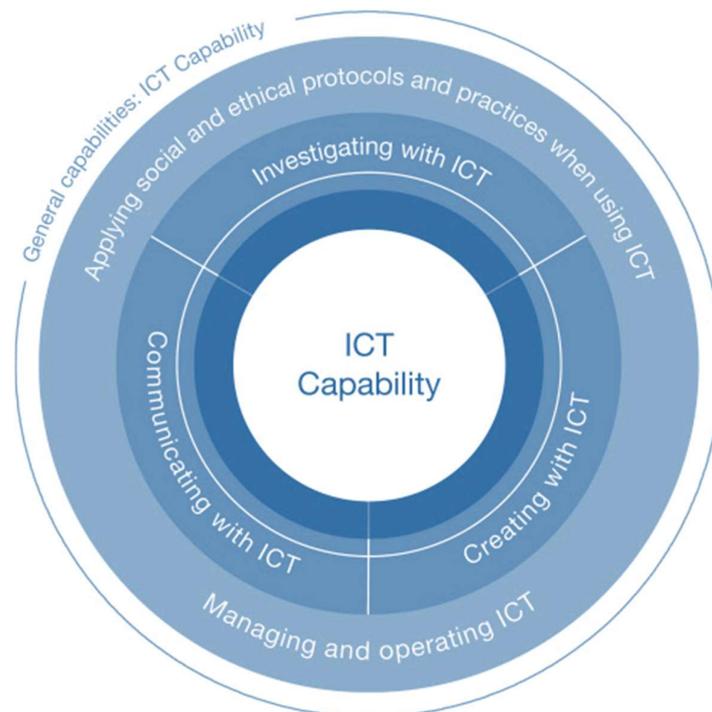
- Aplicar protocolos sociales y éticos: los estudiantes desarrollan prácticas para reconocer la propiedad intelectual de la información digital creadas por otros y por ellos mismos, aplican medidas de seguridad personal e identifican los impactos de las TIC en la sociedad.

⁷ En Queensland, por ejemplo, se proyecta que la programación se extienda también en los años posteriores a la primera.



- Investigar: se brindan herramientas para definir y planificar búsquedas, así como localizar, generar, evaluar y acceder a información.
- Crear: se apoya para que los estudiantes generen ideas, planes y procesos, así como soluciones a los desafíos y tareas presentados en clase.
- Comunicar: los estudiantes utilizan las TIC para compartir ideas e información de manera de construir colectivamente conocimiento y soluciones digitales.
- Administrar y operar: los estudiantes, aplicando conocimientos técnicos y habilidades prácticas, desarrollan una comprensión de los componentes de *hardware* y *software*, así como de las operaciones de los sistemas de TIC (Australian Curriculum, 2017).

Ideas clave para la enseñanza de las TIC en las escuelas primarias



Fuente: Australian Curriculum (2018).

La inclusión del Área Tecnológica en las currículas escolares es la política de sensibilización más importante desarrollada en Australia, no solo por ser específicamente estimulante de las habilidades TIC, sino también por el alcance universal, ya que abarca a todos los estudiantes de escuelas primarias en el país.



Además, en un país en el que se espera una ampliación de la brecha, parece vital la realización de una política de esta envergadura, que generalice las habilidades básicas entre los futuros recursos humanos. Por un lado, se garantiza un conocimiento mínimo incluso para las personas que opten más adelante una formación no STEM y; por otro, se estimula el interés temprano por las carreras científicas, tecnológicas e ingenieriles, lo que permitiría, en el mediano plazo, ampliar la matrícula universitaria en estas carreras.

The Big Day In

Se trata de una jornada, desarrollada por la *Australian Computer Society*, destinada a estudiantes de primaria y secundaria, particularmente del segmento entre nueve y doce años, en la que referentes del sector TIC brindan conferencias y talleres para promocionar las carreras universitarias del sector.

La realización de esta jornada es compartida entre la ACS Foundation, el Gobierno de Australia y la CSIRO⁸, siendo una iniciativa del sector privado con apoyo público. Grandes empresas como IBM, Adobe y Microsoft son patrocinadores del evento.

Job Outlook

Desarrollado por el Departamento de Empleo australiano, el portal *Job Outlook* presenta un análisis de cada una de las carreras, su costo, las tareas en las que se pueden desempeñar los profesionales, las remuneraciones semanales promedio, las habilidades requeridas y las perspectivas de futuro.

Asimismo, se puede realizar un “*Carrer Quiz*”, mediante el cual, en base a un cuestionario estandarizado, se sistematizan las preferencias de quienes lo usan y se les ofrecen las opciones de carreras más adecuadas a su perfil.

Para el desarrollo de portal, el Gobierno australiano lleva adelante investigaciones para identificar, mediante una metodología estandarizada, la escasez de habilidades dentro del mercado laboral, tanto a nivel estadual como nacional.

Del análisis de los principales puestos de trabajo en materia de TIC, se desprende la importancia de contar con una formación académica alineada con los requerimientos

⁸ Organización de Investigación Científica e Industrial de la *Commonwealth*.



del mercado laboral. De hecho, aquellos puestos que no requieren formación universitaria, bastando la formación secundaria o la capacitación laboral o en instituciones no-universitarias, como los *ICT Sales Assistants* o *ICT Trainers*, son los de menor expectativa de crecimiento a futuro (Job Outlook Australia, 2017). Por contrapartida, aquellos cargos con mejores previsiones de crecimiento en materia de puestos de trabajo y de volumen de negocios requieren, como mínimo, una formación de grado o superior.

Relación entre puestos de trabajos y formación profesional en TIC, en Australia (2017)

Puesto de trabajo	Nivel educativo mínimo requerido	Principales habilidades requeridas	Perspectivas (próximos cinco años)
<i>Computer networks professionals</i>	Licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y computación • Telecomunicaciones • Idioma inglés • Análisis de operaciones y sistemas • Razonamiento deductivo 	Fuerte crecimiento en puestos de trabajo y en volumen de negocios
<i>Database & Systems Administrators & ICT Security</i>	Licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y computación • Matemáticas • Idioma inglés • Pensamiento crítico y resolución de problemas complejos • Razonamiento deductivo 	Muy fuerte crecimiento en puestos de trabajo y en volumen de negocios
<i>ICT Business and Systems Analysts</i>	Licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y computación • Atención al cliente • Idioma inglés • Pensamiento crítico • Sistematización de la información 	Moderado crecimiento en puestos de trabajo y en volumen de negocios
<i>ICT Managers</i>	Licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y computación • Atención al cliente • Administración y <i>management</i> • Pensamiento crítico • Razonamiento deductivo e inductivo 	Muy fuerte crecimiento en puestos de trabajo y en volumen de negocios
<i>ICT Sales Assistants</i>	Secundario / Capacitación laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Atención al cliente • Ventas y marketing • Idioma inglés 	Moderado crecimiento en puestos de trabajo y en



		<ul style="list-style-type: none"> • Persuasión y negociación • Expresión y comprensión oral 	volumen de negocios
ICT Support and Test Engineers	Licenciatura	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica y computación • Tecnología e Ingeniería • Idioma inglés • Razonamiento deductivo e inductivo 	Fuerte crecimiento en puestos de trabajo y en volumen de negocios
ICT Trainers	Licenciatura / Capacitación laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento y educación • Idioma inglés • Electrónica y computación • Comprensión lectora y oral 	Estabilización en puestos de trabajo y en volumen de negocios

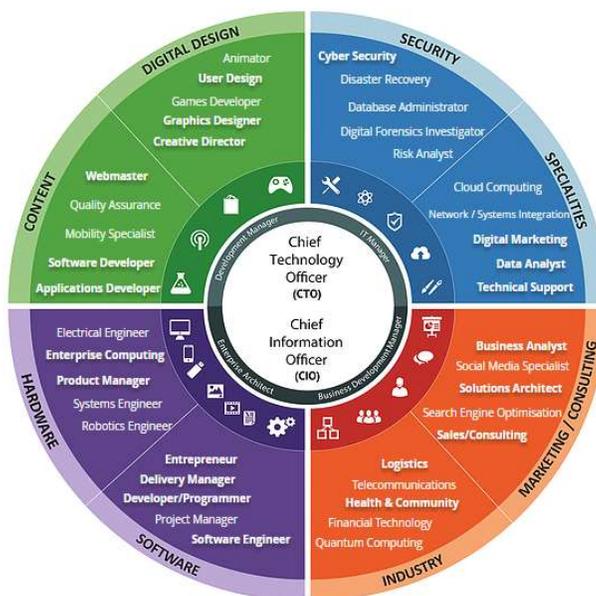
Fuente: elaboración propia en base a Job Outlook Australia (2017).

Carrers Foundation

El portal interactivo *Carrers Foundation*, brinda información, a través de ocho ejes temáticos, sobre las carreras universitarias vinculadas al mundo de las TIC: (i) Diseño digital; (ii) Contenido; (iii) Seguridad; (iv) Especialidades; (v) *Hardware*; (vi) *Software*; (vii) Industria, y; (viii) Consultoría y Marketing. En el sitio se pueden obtener, mediante una plataforma audiovisual, información acerca de los *skills* necesarios, las remuneraciones del sector, la formación profesional requerida, entre otros (ACS Foundation, 2017).

Rueda Interactiva de las carreras TIC





Fuente: Carrers Foundation (2017).

Los ocho ejes temáticos son agrupados, a través de la Rueda Interactiva de las TIC en cuatro áreas: Contenido y Diseño (de orientación artística), Desarrollo de Productos (con énfasis en programación e ingeniería), Servicios Financieros (de orientación comercial) y Servicios Tecnológicos (con énfasis en habilidades técnicas).

Ingresando a cada una de las carreras reflejadas en la Rueda Interactiva se reproducen videos introductorios, a la vez que se brinda información concreta sobre el tipo de formación, las *skills* necesarias en el puesto de trabajo y el rango de remuneraciones para el puesto una vez egresados de la formación profesional.

Job Jumpstart

Otro de los portales desarrollados por el Gobierno australiano, a través del Departamento de Empleo es *Job Jumpstart*⁹. Este sitio web ofrece una gama de apoyos destinados a jóvenes que buscan trabajo, así como a personas actualmente empleadas que pretender dar un salto en su carrera.

El sitio cuenta con decenas de libros imprimibles, consejos y guías sobre reclutamiento por parte de los empleadores australianos, así como información y enlaces a recursos del Gobierno.

⁹ Jobjumpstart.employment.gov.au



Job Jumpstart responde a los requerimientos de los jóvenes australianos que buscaban un sitio web gratuito y confiable que condensara la información útil sobre la búsqueda de empleo y planificación laboral.

Algunas de las soluciones ofrecidas por el sitio incluyen estrategias para refinar las búsquedas de trabajo, la optimización de las cartas de presentación y de los curriculum vitae, entre otras (Job Jumpstart, 2017).

2.2 Políticas de Capacitación

Las estrategias de Capacitación son las más numerosas entre las identificadas en Australia. A diferencia de las políticas de Sensibilización, estas son mayoritariamente de iniciativa privada, con una institucionalidad fuerte y centrada en la *Australian Computer Society* y su fundación.

Las políticas de Capacitación están destinadas mayormente hacia los estudiantes y egresados universitarios, aunque también hay una incidencia importante en los estudiantes y egresados de secundaria, así como con los estudiantes y egresados de carreras técnicas.

Las políticas de Capacitación refieren, principalmente, a estrategias de corto y mediano plazo, centradas particularmente en mejorar la empleabilidad de los graduados en TIC, reduciendo las dificultades de inserción al competitivo mercado laboral australiano.

En esta clase de políticas existe mayor incidencia relativa de programas de alcance estadual, de todas formas, cabe resaltar la inexistencia de una institucionalidad que coordine las políticas desarrolladas a nivel subnacional.

Code for Australia

Algunas iniciativas, originadas en la sociedad civil, buscan reunir a los particulares, el sector empresarial y a las agencias estatales para desarrollar las habilidades TIC en la población (Code for Australia, 2017).

Code for Australia (CfA) es una comunidad que vincula a representantes del sector público y privado para trabajar en conjunto para favorecer el desarrollo de habilidades TIC, a través de una serie de programas:



- *Becas Code for Australia*: este programa consiste en la capacitación de grupos subrepresentados en materia de TIC (mujeres, población indígena, etc.). Para ello, profesionales contratados por Code for Australia, con el aval de Gobiernos locales, identifican los desafíos a superar en la población objetivo, constituyen grupos de trabajo y desarrollan las capacitaciones durante un período de entre seis y doce meses. Algunos casos de éxito son el desarrollo de Victoria Legal Aid, una aplicación que acerca la asistencia legal a todos los habitantes del Estado de Victoria, o The Victorian Diversity Atlas, que permite a los ciudadanos, a través una aplicación móvil, avisar de avistamientos de fauna silvestre. Así, Victoria cuenta con una base estadual actualizada de la distribución de la vida silvestre, pudiendo generar políticas de conservación y protección eficaces.
- *Academia Alumni*: es una red de profesionales innovadores que han participado en proyectos de *Code for Australia*. Esta red favorece la comunicación y el aprendizaje entre pares, una vez que se han culminado los proyectos CfA en los que participaban.
- *Code for Victoria*: programa desarrollado en el Estado de Victoria, financiado por el Fondo de Innovación del Sector Público del Gobierno estadual, por el cual se estimula la capacitación femenina en materia de TIC, para reducir la brecha de género en el sector¹⁰.
- *Tech for non Tech*: programa realizado tanto en Australia como en Nueva Zelanda, destinado a la capacitación en materia de programación web y TI para recursos humanos ajenos al sector. En el portal de *Code for Australia* se presentan las fechas y lugares en donde se realizan las capacitaciones. Estas tienen un costo aproximado de USD 635 (AUD 825) y se desarrollan a lo largo de todo un día de manera intensiva. Esta capacitación incluye nociones básicas de tecnología, terminología técnica sectorial así como herramientas para la inclusión en equipos de trabajo con profesionales TIC (Code for Australia, 2017).

¹⁰ Las políticas de género aplicadas en el sector tienden a paliar la gran brecha de participación entre hombres y mujeres. Concretamente, en 2016, únicamente el 28% del total de recursos humanos empleados en TIC eran mujeres. Esta cifra es considerablemente baja en comparación con el 44% de mujeres ocupadas en cargos profesionales en general (Deloitte Access Economics, 2017).



My Skills

Dentro de las medidas que ha tomado Canberra para fortalecer la formación y la especialización de los recursos humanos, desde el Departamento de Educación se ha desarrollado el sitio *My Skills*¹¹. Este portal actúa como un directorio, a nivel nacional, de las organizaciones de educación y de formación profesional, permitiendo tanto a los recursos humanos como a las compañías, buscar y comparar los distintos tipos de capacitaciones disponibles.

La presencia de los proveedores de capacitaciones en *My Skills*, asegura que estos se encuentran registrados en el alguno de los Estados del país y que cuyas evaluaciones, calificaciones y certificaciones cuentan con reconocimiento a nivel nacional.

Estas instituciones proveedoras de capacitaciones registradas pueden ser apoyadas por el Gobierno de Australia mediante diversas vías de asistencia financiera: (i) subsidio¹², para reducir parcial o totalmente el costo de la matrícula de la capacitación; (ii) préstamos estudiantiles, destinados al fortalecimiento de la educación superior, permitiendo financiar los aranceles de las capacitaciones¹³; (iii) préstamos de apoyo a las empresas para financiar los costos de capacitación de sus recursos humanos y; (iv) subsidios para desempleados¹⁴, orientados a la capacitación destinada a mejorar la empleabilidad de jóvenes que buscan su primer empleo, adultos en busca de reinserción laboral y aborígenes de las Islas del Estrecho de Torres (Department of Education and Training, 2017).

El portal cuenta con un buscador de capacitaciones articulados en ejes que reflejan los diferentes sectores de la economía, existiendo uno específico para Tecnología Científica, en donde se encuentran las TIC. Las capacitaciones están agrupadas bajo

¹¹ Myskills.gov.au

¹² Los subsidios se materializan mediante el pago de los gobiernos de Estados o Territorios de Australia a una Organización de Capacitación Registrada (RTO, por sus siglas en inglés). El cálculo de los subsidios se realiza en función del costo de la matrícula establecida por la institución educativa.

¹³ Los préstamos se otorgan a estudiantes elegibles inscriptos en ciertos cursos de educación superior, brindados por proveedores de capacitación preestablecidos. Estos pueden ser devueltos una vez que se comience a ganar una determinada cantidad fijada año a año (situada en aproximadamente USD 43.000 o AUS 55.874 para la totalidad del año fiscal 2017-2018). El monto de los préstamos se calcula en cada caso, en función del costo de la capacitación en la institución elegida. Los préstamos están destinados a ciudadanos australianos, neozelandeses con un visado especial y personas con visado emitido por motivos humanitarios.

¹⁴ Los tres programas diseñados son: *Abstudio* (destinado a aborígenes de las Islas del Estrecho de Torres), Subsidio *Newstart* (consistente en ayuda financiera mientras se busca empleo, a la vez que se apoya para la realización de capacitaciones que mejoren la empleabilidad) y Subsidio Juvenil.



una misma titulación (por ejemplo: Certificado II en Información, Medios Digitales y Tecnología, Certificado III en Sistemas de Información Topográfica y Espacial, Certificado IV en Juegos Digitales e Interactivos, etc.). Para cada capacitación se muestran los proveedores habilitados, su costo y la disponibilidad de acceder a subsidios o préstamos¹⁵. En cualquier caso, se trata de capacitaciones técnicas, desarrolladas en instituciones privadas registradas, con plazo de entre algunos días hasta un año.

Becas WIL

La *Australian Computer Society*¹⁶, que reúne a las empresas del sector TIC ha desarrollado, desde 2001, la *ACS Foundation*¹⁷ con el objetivo de facilitar el patrocinio de la educación y la investigación tecnológica (Australian Computer Society Foundation, 2017).

La reducción del *gap* sectorial es un objetivo claro que se desprende de la amplia gama de actividades que la ACS desarrolla. Estas líneas de acción incluyen becas para pasantías (*WIL*), el acercamiento al estudio de la tecnología en las escuelas primarias y secundarias (*The Big Day In*), el desarrollo de plataformas digitales para atraer nuevos estudiantes a carreras universitarias vinculadas con el sector (*Carrers Foundation*) y el fomento de la inserción laboral de los profesionales extranjeros graduados en TIC en universidades de Australia (*Professional Year Program*).

Mediante donaciones de los integrantes de la ACS¹⁸, la fundación, en los últimos quince años ha recaudado USD 48,6 millones (AUD 60 millones), otorgado más de 6.000 becas para apoyar el estudio universitario de las TIC, conectando a jóvenes profesionales con las necesidades de las empresas, facilitando el trabajo entre la academia y el sector privado, así como otorgando becas de investigación y desarrollando programas de innovación.

El principal logro de la Fundación ACS al sector TIC australiano consiste en generar puentes entre la academia y el sector privado mediante la extensión de Becas de Trabajo Integrado de Aprendizaje (*WIL*) para estudiantes universitarios. Mediante estas

¹⁵ Tanto los préstamos como los subsidios requieren aplicación en portales ajenos a *MySkills*.

¹⁶ Acs.org.au

¹⁷ Carrersfoundation.com.au

¹⁸ Entre las empresas que apoyan decididamente las actividades de la *ACS Foundation* se encuentran IBM, Microsoft, Tata Consultancy Services, Adobe, entre otras.



becas, los estudiantes universitarios desarrollan pasantías de hasta 48 semanas, a tiempo parcial o completo, en empresas del sector.

Las Becas WIL otorgan a los estudiantes aproximadamente USD 30.000 (AUD 36.000) al año por las actividades realizadas en las empresas. Esta remuneración es libre de impuestos para el estudiante y los gastos sociales asociados al desarrollo de la pasantía son cubiertos por las universidades.

Tras años de ejecución de los programas de la *ACS Foundation*, investigaciones han revelado que los universitarios logran mejores resultados académicos luego de desarrollar una experiencia laboral a través de una pasantía. Asimismo, los graduados que fueron beneficiados por las becas WIL mejoraron su empleabilidad al contar con experiencia profesional, además de los conocimientos académicos. Las empresas, por su parte, han podido evaluar a los estudiantes logrando retener a aquellos más aptos para el cumplimiento de sus fines, a la vez que disminuyeron la rotación de personal y los costos asociados a la contratación y rotación del mismo (Australian Computer Society Foundation, 2017).

2.3 Políticas de Atracción

Aunque con una participación menor entre la totalidad de las políticas destinadas a reducir el *gap* sectorial relevadas, las Políticas de Atracción tienen una importancia sustancial, ya que pueden actuar como una herramienta para disminuir el exceso de demanda.

Estas políticas consisten en atraer recursos humanos altamente capacitados del extranjero, adaptarlos al mercado laboral, así como favorecer la inserción de extranjeros que cursaron sus estudios universitarios en el país.

Si bien en los aspectos migratorios las políticas, naturalmente, son de origen público, también existen experiencias privadas de captación, resaltando *Professional Year Program* de la Australian Computer Society.



Visa de Migración Temporal Calificada

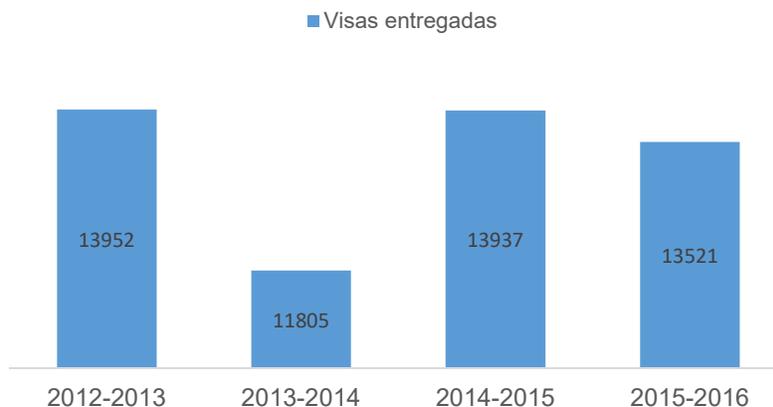
El Gobierno australiano se ha apoyado en la política migratoria, mediante la expedición de la visa 457¹⁹, destinada a estimular la radicación de personas capacitadas en TIC, que permitan tanto suplir las necesidades del sector como para capacitar a los recursos humanos del país.

Las cifras de ingreso de migrantes calificados empleados en el sector TIC se mantienen constantes entre 2012 y 2016, con algo más de 13.000 personas en promedio al año. Los migrantes calificados se emplean mayoritariamente en cargos de programación de *software* y aplicaciones móviles, así como análisis de TIC (Deloitte Access Economics, 2017).

¹⁹ También llamada Visa de Migración Temporal Calificada.



Visas de Migración Temporal Calificada (457) otorgadas para ocupaciones en TIC (2012-2016)



Fuente: elaboración propia en base a Deloitte Access Economics (2017).

Cabe destacar que, en abril de 2017, el Gobierno de Australia anunció la eliminación de la visa 457 y su reemplazo por la de Escasez Temporal de Habilidad (TSS por sus siglas en inglés), que está en vigor desde marzo de 2018.

La nueva visa TSS se emite por períodos de dos o cuatro años, en función de la solicitud del patrocinador del visado, así como de los requerimientos de habilidades del país.

Dentro de los cambios más importantes entre la visa 457 y la TSS resaltan: la inclusión de nuevas ocupaciones, más especializadas, en sintonía con las necesidades de las habilidades en el mercado laboral australiano y; la incorporación del requisito de contar con dos años de experiencia previa en la ocupación fuera de Australia (Department of Immigration and Border Protection, 2017).

La sustitución de la visa 457 por la TSS actúa claramente sobre el *gap* del sector TIC, ya que está enfocada hacia profesiones más especializadas y postulantes que cuenten con experiencia previa en la práctica profesional, que es el segmento de mayor interés para las necesidades empresariales australianas.

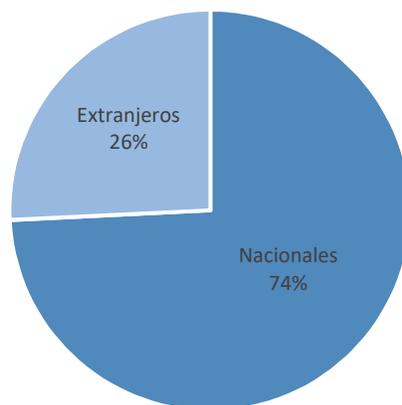
Professional Year Program

Este programa consiste en la implementación de capacitaciones destinadas a mejorar las habilidades y la empleabilidad de extranjeros, que hayan realizado al menos una parte de su formación universitaria en TIC en Australia.



La educación profesional representa una de las mayores exportaciones de servicios de Australia, siendo un referente en materia universitaria en Asia-Pacífico (Australian Government, 2016). Actualmente, más de 360.000 estudiantes terciarios que cursan sus estudios en Australia son extranjeros, representando aproximadamente un 26% de la matrícula total y provienen principalmente de Extremo Oriente, Sudeste Asiático y Asia Central y Meridional (Universities Australia, 2017).

Estudiantes universitarios en Australia por origen nacional (2017)



Fuente: elaboración propia en base a Universities Australia (2017).

Entre 2008 y 2015, la matrícula de estudiantes extranjeros en universidades de Australia aumentó un 45%. Este creciente número de profesionales extranjeros se incorpora, en muchos casos, en el competitivo mercado laboral australiano. Para apoyar su inclusión, la *Australian Computer Society* desarrolla el *Professional Year Program* (PYP).

El PYP está pensado como un vehículo entre el final de la educación universitaria y el ingreso al mercado laboral. El objetivo es desarrollar, mediante un programa de capacitación, las habilidades y mejorar la empleabilidad de los graduados universitarios con el fin de abordar la escasez de habilidades que afecta el país en materia de TIC.

Para poder ingresar en el programa se requiere que el solicitante haya cumplido, por lo menos, dos años de su formación universitaria en Australia en un campo relacionado con las TIC, tener una visa que permita el trabajo y el derecho a la formación universitaria, así como un conocimiento adecuado del idioma inglés.

La capacitación puede realizarse en cualquier Estado del país y es ofrecida por instituciones educativas que se han acreditado, previamente, frente a la *Australian*



Computer Society. La misma se extiende entre 44 y 52 semanas, combinando cursos en línea, presenciales y una pasantía, ofreciéndole a los graduados una mayor conciencia del lugar de trabajo, cultura y costumbres empresariales australianas.

Además, gracias a contar con el aval de las autoridades migratorias, una vez completado con éxito el PYP, el profesional puede sumar cinco puntos en el sistema de migración de las ocupaciones consideradas elegibles²⁰ para el visado de residencia transitoria por el Departamento de Inmigración y Protección Fronteriza²¹ (The Australian Computer Society, 2017).

2.4 Políticas de Género

Las Políticas de Género son transversales a las de sensibilización, capacitación y a las de atracción. El objetivo común entre estas es la reducción de la brecha de género en el sector TIC, tradicionalmente asociado al género masculino.

La corrección de esta brecha es un desafío importante para Australia, que lleva años con un crecimiento del empleo sectorial, pero que no se distribuye homogéneamente entre hombres y mujeres. Además, las tasas de egreso de carreras universitarias en TIC llevan años de caída en el caso de las estudiantes mujeres (VIC ICT 4 WOMEN, 2018).

En el país, las políticas de género, aunque pueden contar con participación pública, son mayoritariamente de iniciativa privada, con un papel central de organizaciones de la sociedad civil.

Una de sus debilidades, es que al ser organizadas por ONGs, se cuenta con limitados recursos para abarcar la totalidad del territorio australiano. Es por ello que, en general, se limitan a actuar en entidades subnacionales, tales como los Estados de Victoria y de Queensland.

A pesar de lo antedicho, un punto central es que las organizaciones que desarrollan programas destinados a mejorar la empleabilidad de la mujer en el sector, son

²⁰ Algunas de las profesiones vinculadas con el sector TIC admitidas son: Ingeniero de redes e informática, Ingeniero de Soporte TIC, Desarrollador programador, Administrador de proyectos TIC, Ingeniero electrónico, Gerente de cuentas TIC, Especialista de Seguridad TIC, entre muchas otras (Department of Immigration and Border Security, 2017).

²¹ Mediante una Visa 1 Subclase 457. Este visado admite a los trabajadores calificados radicarse en Australia para una ocupación designada por hasta cuatro años.



consideradas exitosas a la hora de trazar puentes, tanto con el sector empresarial, como con el gubernamental y el académico.

Girls in ICT Day

Con el objetivo de inspirar a las mujeres desde la infancia para vincularse con el sector de las TIC, el Gobierno Australiano, a través del Departamento de Comunicación y de las Artes, celebra el *Girls in ICT Day*. Este evento, desarrollado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones está diseñado para empoderar a niñas y mujeres jóvenes para que puedan desarrollar carreras TIC.

Para su celebración, el Gobierno presenta, a través del portal del Departamento de Comunicación y de las Artes, así como de sus redes sociales, algunas de las vidas de mujeres más exitosas en el sector, tales como Jenine Beekhuyzen, Sonja Bernhardt y Pía Waugh, referentes en áreas como datos y gobierno abierto, desarrollo de software, gestión de proyectos e investigación sobre género y TIC (Australian Government, 2018).

Women in Technology (WIT)

Es una organización no gubernamental creada en 1997 con el objetivo de promover y representar a las mujeres en el sector de las TIC. *WIT* cuenta actualmente con más de 5.500 mujeres y hombres miembros y el apoyo del Estado de Queensland, PWC, la University of Queensland, Origin Energy, Queensland University of Technology, Microsoft, Griffith University, entre otros.

La diversificación de la organización dio origen a Comités en Ciencias de la Vida, Biotecnología y TIC, respondiendo a la alta especialización del sector. Cada Comité desarrolla sus propios programas dirigidos a mujeres profesionales.

Además de actividades tales como talleres, grupos de discusión y entrenamientos, *WIT* lleva adelante dos grandes programas: Tutorías *WIT* y *Step UP*.

El programa de tutorías se desarrolla a lo largo de doce semanas y comienza con un extenso taller en donde se acercan tutores y alumnos. Durante las siguientes ocho semanas los participantes tienen la libertad de encarar la tutoría de varias formas, desde el contacto por teléfono o correo electrónico hasta reuniones personales. Se desarrollan varios talleres para monitorear el proceso y, al terminar la tutoría, se genera un informe final que es presentado en un desayuno de trabajo de *WIT*.



La compatibilidad entre tutor y alumno la realiza el comité del programa basado en: (i) la experiencia y habilidades del tutor, que es comparado con las expectativas del alumno; (ii) motivaciones culturales y personalidad, y; (iii) antigüedad de tutor y alumno en el sector.

Por otra parte, *Step UP* está orientado hacia el desarrollo de las habilidades profesionales de las mujeres para mejorar su desempeño en el trabajo y sus oportunidades de carrera.

El programa consta de cuatro talleres centrados en la comunicación, el liderazgo y la gestión, destinados a los diferentes momentos de las carreras de las mujeres en el sector, desde la creación de un curriculum y la negociación de contratos para quienes están ingresando en el mercado laboral en TIC, hasta las herramientas para que jubiladas puedan mantenerse vinculadas al sector (Woman In Technology, 2018).

La experiencia de *WIT* es de interés, ya que es una iniciativa de la sociedad civil que ha podido generar sinergias con el sector empresarial, la academia y el Gobierno, particularmente en el Estado de Queensland. Cada año más de 2.000 mujeres participan en alguno de los programas de la organización.

VIC ICT 4 WOMEN

Es una organización profesional que actúa en el Estado de Victoria²² con el objetivo de empoderar a las mujeres en el campo tecnológico, fomentando la entrada, retención y avance de las mujeres en puestos laborales en TIC.

Para cumplir con sus fines, *VIC ICT 4 WOMEN* recibe apoyo de patrocinadores como KPMG, Medibank, National Australian Bank, GMT People y William Buck, así como donaciones de particulares.

Esta organización sin fines de lucro nació como respuesta a la importante desigualdad de género que enfrenta el sector en el Estado. De hecho, solo el 1% del total de mujeres empleadas en la economía victoriana está ejerciendo sus actividades en funciones de las TIC. Incluso el porcentaje de mujeres graduadas en carreras universitarias

²² Esta entidad política, con capital en la ciudad de Melbourne, es la segunda más poblada de la Mancomunidad de Australia, con una población superior a los seis millones de habitantes. Victoria representa el segundo mayor PIB per cápita del país. La participación de las mujeres en puestos laborales TIC es aún menor que el promedio australiano, con un 16% (contra el 28% del promedio de participación nacional) (*VIC ICT 4 WOMEN*, 2018).



vinculadas con tecnologías está siendo afectado, disminuyendo desde 1989 hasta la actualidad.

VIC ICT 4 WOMEN desarrolla cinco programas con las ideas centrales de atraer, unir, conservar y fomentar el progreso de las mujeres a los puestos laborales TIC:

- *GO GIRL, GO for IT*: es un evento que se realiza cada dos años en la Universidad de Deakin. Consiste en una feria comercial innovadora, con empresas patrocinadoras pertenecientes al sector TIC, que brindan talleres interactivos y presentan *stands* para exhibir las oportunidades del sector. El público objetivo de estas jornadas son niñas de entre siete y once años, pertenecientes a las escuelas del Estado. Además de organizar el evento, se ofrecen subsidios para el traslado de las estudiantes de las escuelas más alejadas.
- *GO GRAD*: orientado a las profesionales recién graduadas, atiende a la transición entre la universidad y el ingreso al mercado laboral TIC. Cada año, *GO GRAD* se materializa en un evento destinado a conectar graduadas con empresas interesadas en reclutar nuevos recursos humanos. Se brinda asistencia en la preparación de curriculum, la creación de redes profesionales, entre otras herramientas.
- *GO GROW*: consiste en una tutoría destinada a ayudar al proceso profesional de las mujeres en el sector.
- *GO FOR IT*: implica una serie de desayunos de trabajo mensuales donde los oradores hablan sobre las últimas tecnologías y tendencias sectoriales, así como sus experiencias profesionales.
- *GO LEAD*: mediante una tutoría se reúne a los referentes empresariales del sector con jóvenes que se encuentran en las primeras etapas de su carrera profesional. *VIC ICT 4 WOMEN* dirige grupos de expertos en talleres para desarrollar la idea de liderazgo desde una perspectiva de diversidad y género (*VIC ICT 4 WOMEN*, 2018).

Los programas de *VIC ICT 4 WOMEN*, a pesar de su alcance regional y de no contar con apoyo gubernamental, tienen la fortaleza de ser una iniciativa de la sociedad civil que tiende puentes con el sector empresarial, para reducir la brecha de género australiana.

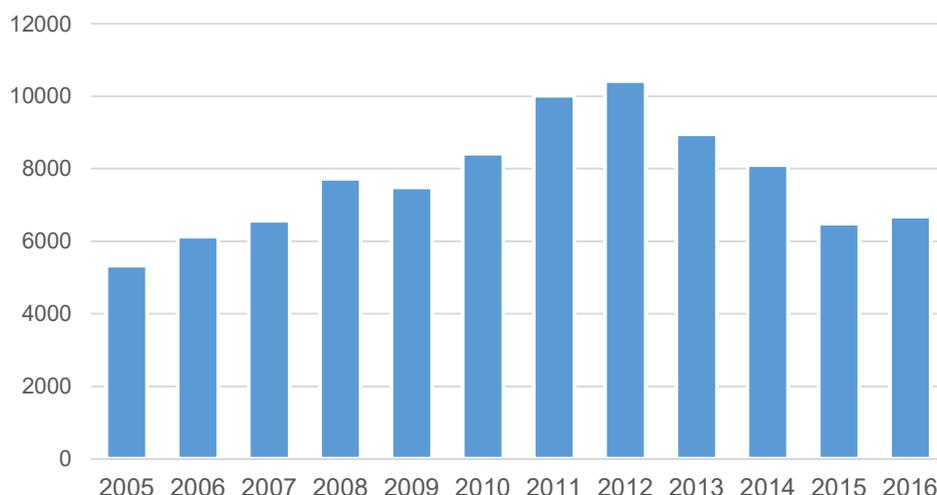


Canadá

1. Sector TIC en Canadá

Canadá es uno de los mayores exportadores de servicios TIC del mundo, ubicándose en la decimoséptima posición, con un valor total de sus exportaciones de USD 6.682 millones en 2016 (UNCTAD, 2018).

Exportaciones de Servicios TIC desde Canadá; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

Actualmente, la economía canadiense está retomando el crecimiento de sus exportaciones de servicios TIC, tras una caída de tres años consecutivos luego de alcanzar un máximo de USD 10.016 millones en 2012.

En 2016, el sector de las TIC representó el 4,3% de la producción total canadiense. Los servicios TIC representan 95% del PIB real del sector TIC (siendo el 5% restante resultado de bienes tecnológicos), lo que muestra una inclinación de la economía hacia la alta generación de valor (The Information and Communications Technology Council, 2017). El principal destino de exportación de los servicios TIC canadienses es Estados Unidos (70,1%), seguido por la región del Asia-Pacífico (10,5%) y la Unión Europea (9,7%) (Innovation, Science and Economic Development Canada, 2017).

El Consejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (ICTC) es responsable de realizar los estudios respecto a lo relacionado con las TIC, como ser su desempeño sectorial, cantidad y calidad de RRHH, entre otros. Se trata de una iniciativa del sector



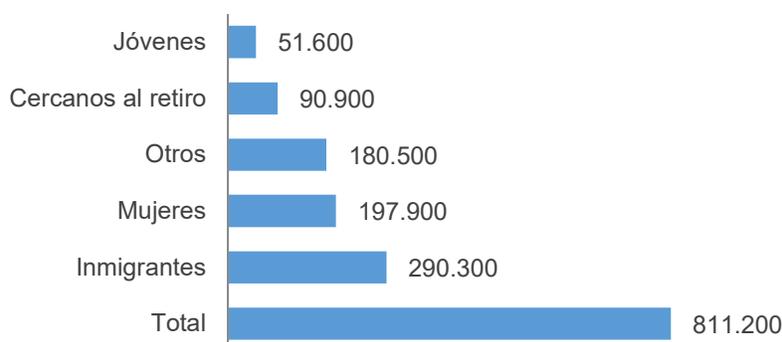
privado pero que, a su vez, recibe apoyo económico y político del Gobierno de Canadá. En este sentido, la mayoría de los programas ejecutados por la ICTC pueden ser considerados experiencias de cooperación público-privado.

El ICTC es la entidad privada de mayor actuación sectorial en Canadá²³, financiada parcialmente con fondos del Programa del Consejo Sectorial del Gobierno Nacional. Se trata de una gran red de proveedores de servicios, instituciones educativas y responsables políticos vinculados a la economía digital. El directorio se integra con ocho miembros que congregan a importantes actores sectoriales²⁴. Actualmente desarrolla una amplia gama de líneas de acción para fortalecer el sector TIC, a la vez que reducir el *gap* entre oferta y demanda de talentos.

Respecto al mercado laboral, en 2015 Canadá contaba con un total de 811.200 profesionales ocupados en TIC. A través de un análisis de escenarios, es esperable que en 2019, se requieran 182.000 nuevos trabajadores y se estima que gran parte de estos puestos laborales no logren cubrirse (ICTC, 2015).

Los profesionales TIC ocupados se dividen en 357.000 (44%) en el mismo sector, mientras que los 454.200 (56%) restantes trabajan en otras áreas (finanzas, salud, etc.). Asimismo, es esperable que la composición del empleo cambie siendo los otros sectores (no-TIC) los de más rápido crecimiento en cuanto a la ocupación de este tipo de profesionales (ICTC, 2015).

Gráfica 1. Empleo en TIC – Canadá (2015)



²³ Fue creado en 1992 como Consejo de RR.HH. de Software y en 2006 se modificó el nombre para reflejar un mandato ampliado que abarca a las TIC en su conjunto.

²⁴ Hacia 2018, en el Directorio de ICTC participaban referentes de: Microsoft, Deloitte, University of Ottawa, CIO Association of Canada, Digital Nova Scotia, Intellex, Meridian Networks y Harris Leadership Strategies.



Fuente: ICTC (2015).

Uno de los principales desafíos observado en Canadá, es el envejecimiento de los trabajadores ocupados en TIC, donde el ratio Cercanos al Retiro / Jóvenes asciende a 1,76, es decir, por cada joven, hay 1,76 individuos que están por jubilarse. Por otra parte, una de las características del sector a nivel internacional es la masculinización de los puestos de trabajo, en Canadá ésta asciende a 3,1, lo que implica que por cada mujer ocupada hay más de tres hombres trabajando.

En relación a la demanda de RRHH, el ICTC estima tres escenarios posibles a 2019, uno contractivo, otro base y por último uno expansivo.

Tabla 1. Perspectivas de empleo en TIC a 2019

Escenario	Requerimientos a 2019	Variación total	Variación anual ²⁵
Contractivo	+161.400	19,90%	3,69%
Base	+182.700	22,50%	4,14%
Expansivo	+232.800	28,70%	5,17%

Fuente: elaboración propia en base a ICTC (2015).

Para realizar la estimación se utilizaron supuestos de crecimiento del empleo y tasas de reemplazo, lo que da como resultado el acumulado de requerimientos de nuevas contrataciones. El escenario base, arroja como resultado que 84.000 nuevos puestos de trabajo serán creados en un período de 5 años (2015 – 2019). Asimismo, se estima que el crecimiento de la oferta de profesionales en ICT no sea suficiente para cubrir tal aumento. Al considerar el crecimiento del empleo, la tasa de reemplazo y otras variables como ser el crecimiento económico nacional, Canadá deberá cubrir 182.700 nuevos puestos de trabajo, lo cual no será viable dado el menor crecimiento de la oferta (ICTC, 2015). Esto implicará que Canadá se encontrará en una situación de exceso de demanda lo cual limitará su crecimiento.

Gap entre oferta y demanda de talentos en Canadá

El advenimiento de las tecnologías emergentes (inteligencia artificial, *Internet of Things* y *SMAAC*²⁶) está generando un crecimiento en la demanda de personal especializado, particularmente en materia de procesamiento de información y de otras actividades

²⁵ 2015 - 2019

²⁶ Sigla para la expresión inglesa "*Social, Mobile, Analytics, Applications and Cloud*".



cognitivas de alto nivel (The Information and Communications Technology Council, 2015).

Demanda de profesionales universitarios y técnicos en Canadá por carrera (2019)

Puesto de trabajo	Perspectiva de demanda
<i>Information system analyst and consultants</i>	Muy alta
<i>Computer and network operators and web technicians</i>	Muy alta
<i>Software engineers</i>	Muy alta
<i>Computer programmers and interactive media developers</i>	Muy alta
<i>Graphic designers and illustrators</i>	Muy alta
<i>Computer and information systems managers</i>	Muy alta
<i>Database analysts and data administrators</i>	Muy alta
<i>Electrical and electronics engineering technologists and technicians</i>	Media
<i>Web designers and developers</i>	Media
<i>Computer engineers</i>	Media
<i>Electrical and electronics engineers</i>	Media
<i>User supports technicians</i>	Media
<i>Systems testing technicians</i>	Media

Fuente: elaboración propia en base a The Information Communications Technology Council (2015).

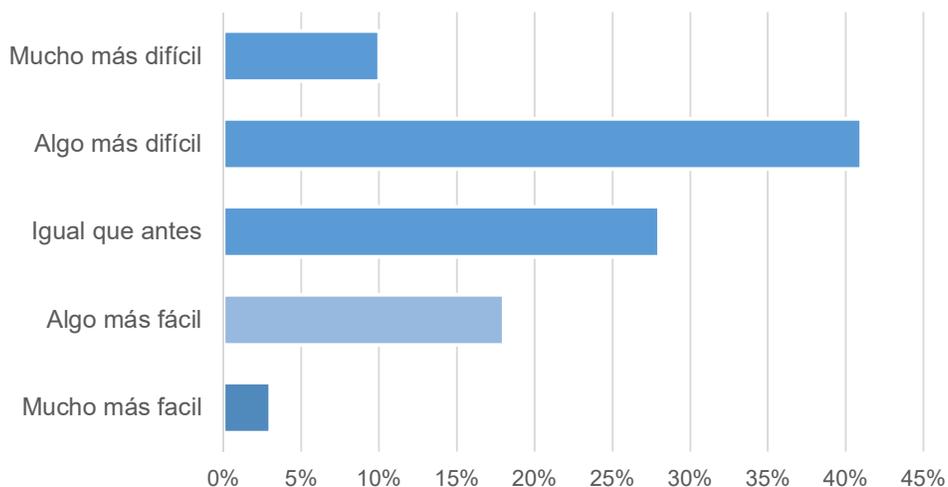
Se espera que el aumento en la demanda de profesionales del sector, la expansión en la automatización, sumado a los retiros y otras salidas del mercado laboral, afecten de forma diferente a los profesionales requeridos por las empresas²⁷. Concretamente, carreras como ingeniería en software, programación y desarrollo de medios interactivos, y gerencia de sistemas informáticos y de información, tendrán una alta demanda. Por otra parte, algunas carreras como ingeniería informática y la mayoría de las carreras técnicas y tecnológicas, incluyendo las áreas de electricidad y electrónica, diseño web, entre otras, tendrán una demanda media en los próximos años, lo que pone en evidencia el alto grado de especialización que será requerido.

²⁷ Si bien las provincias con mayor demanda esperada son Ontario, Québec y Columbia Británica, esta tendencia alista en la demanda de determinadas clases de profesionales (en especial los altamente capacitados) se da en todo el territorio nacional.



Cabe destacar que el *gap* del sector existente en Canadá no solo está vinculado con la especialización en TIC, sino que, además, el sector privado está teniendo desafíos para la contratación de personal en sintonía con sus necesidades.

Dificultad/Facilidad para contratar personal calificado (2017)



Fuente: elaboración propia en base a ICTC (2016). Los empresarios consultados respondieron a la pregunta: “¿De qué manera la adopción de tecnología ha afectado los requisitos de habilidades en su organización? Diría que, debido a la adopción de tecnología digital, la contratación de personal calificado es...”

Las transformaciones tecnológicas afectan la vida útil de las habilidades. Se estima que, en promedio, los *skills* vinculados con las TIC son comercializables entre dos y cinco años, por lo que el acortamiento del ciclo de innovación en nuevas tecnologías supera al ritmo de adaptación de las instituciones educativas.

El *gap* no está vinculado exclusivamente con la formación universitaria, sus causas profundas pueden encontrarse en la educación primaria y secundaria, puesto que no todos los canadienses logran formarse en las habilidades STEM básicas. De hecho, más de la mitad de los estudiantes de secundaria abandonan cursos de ciencias y matemáticas. Este dato es relevante, ya que, actualmente el 70% de los trabajos más importantes en Canadá requieren formación en estos campos.

De todas formas, los desafíos en la formación en STEM no es la única causa de la dificultad para encontrar personal en las empresas. De hecho, una parte importante de las habilidades requeridas son las llamadas *soft skills*, tales como comunicación, adaptabilidad, creatividad, liderazgo y espíritu emprendedor. Las mismas están



recogidas en la Estrategia para el Talento Digital, elaborada por el ICTC y que indican las habilidades que se requerirán para el sector hacia 2019. Cabe destacar que, si bien las habilidades STEM pueden desarrollarse en la academia, las llamadas *soft skills* se obtienen, mayormente, con la experiencia. Las pasantías y prácticas resultan fundamentales para mejorar la empleabilidad a la hora de ingresar al mercado laboral de los recién graduados (The Information and Communications Technology Council, 2016).

En relación al *gap* de género, se verifica una coincidencia con las tendencias internacionales, siendo el empleo en el sector TIC canadiense mayoritariamente dominado por hombres, tres de cada cuatro profesionales contratados.

Además, Canadá presenta desafíos en materia de la participación juvenil. De hecho, solo uno de cada veinte puestos de trabajo están ocupados por jóvenes, cifra baja en comparación con la economía en general, donde uno de cada siete puestos es ocupado por jóvenes. El mayor obstáculo a sortear por los jóvenes canadienses para ingresar en el mercado laboral en TIC está vinculado con la falta de experiencia previa²⁸, por lo que el desarrollo de pasantías en paralelo a los estudios universitarios resulta clave a la hora de su inserción al mundo del trabajo (The Information and Communications Technology Council, 2015).

En base a lo anterior, el exceso de demanda del sector en Canadá, sumado a una política inmigratoria abierta al talento cualificado, ha llevado a que un tercio de la fuerza de trabajo en TIC sea extranjera, cifra considerablemente mayor al 25% que se da en la economía en su conjunto.

2. Medidas para corregir el *gap* del sector en Canadá

Al considerar la clasificación de políticas diseñadas para la reducción del *gap* sectorial en cuatro categorías: (i) Sensibilización; (ii) Capacitación; (iii) Atracción, y; (iv) de Género, se puede verificar que, en Canadá, existe una fuerte influencia de las políticas de Género, seguidas por las de Sensibilización.

El análisis de las políticas realizadas tanto a nivel regional como nacional permite visualizar un componente importante en la cooperación público-privado. En muchos

²⁸ Algunos representantes del sector privado, como Imperial Manufacturing Group hacen hincapié en la necesidad del aprendizaje experiencial como vía de reducir el *gap* (The Information and Communications Technology Council, 2016).



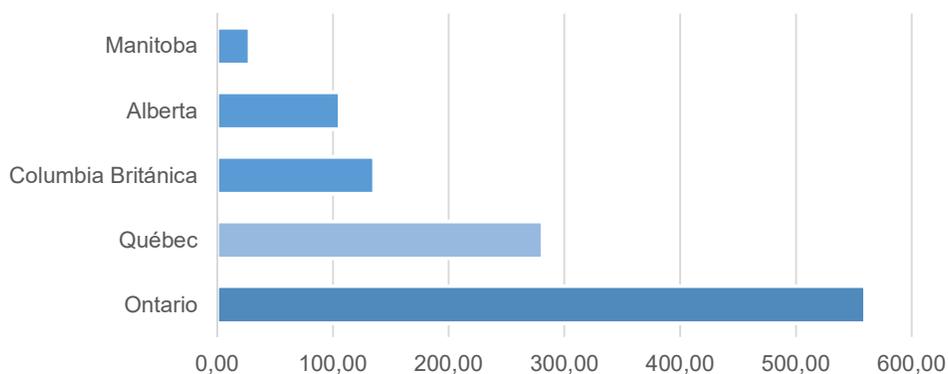
casos, si bien se trata de programas de iniciativa pública, cuentan con el apoyo de la institucionalidad del sector privado (ICTC), como de las empresas particulares.

En materia de gobernanza, destaca la institucionalidad del ICTC, una organización privada con un papel central en materia de TIC, siendo el principal aliado del Gobierno canadiense, y en particular del de Ontario, a la hora de la aplicación de políticas destinadas a la reducción del *gap* sectorial.

Dentro de los programas con fuerte participación público-privada se encuentran *IWES*, destinado a la capacitación de profesionales formados en el extranjero; *Discover Ability Network*, dirigido a personas con discapacidad y; *Ontario Career Connect*, que ofrece pasantías para jóvenes profesionales. Una característica común entre estos programas es que tienen un foco territorial limitado. *Discover Ability Network* se desarrolla en la Provincia de Ontario, mientras que *Ontario Career Connect*, a pesar de su nombre, solo está destinado a la capital nacional, Ottawa.

En este sentido, la limitada cobertura geográfica de las políticas limita la capacidad de desarrollo sectorial en el resto del país, que cuenta con características que favorecen la descentralización en materia de producción de servicios TIC. En este sentido, si bien Ontario es la provincia con mayor cantidad de empleados en el sector, con casi 560.000 puestos de trabajo, existen otras como Québec, Columbia Británica y Alberta que tienen una considerable cantidad de recursos humanos en el sector.

Empleo en ocupaciones TIC en Provincias seleccionadas (en miles; 2017)



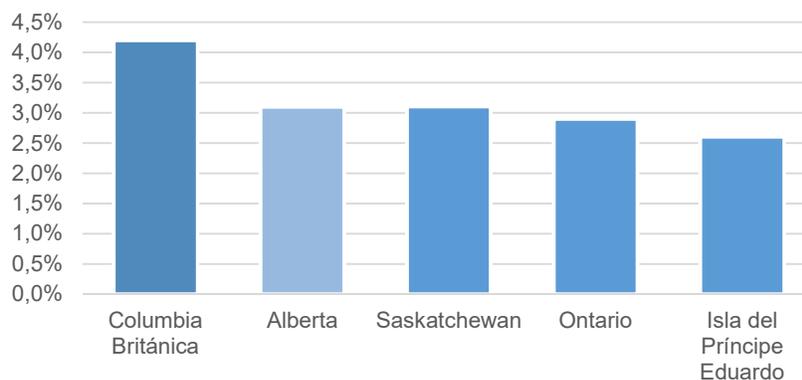
Fuente: ICTC (2017). Las provincias mostradas representan las cinco de mayor ocupación en el sector.

Además, en materia de tasa de crecimiento de ocupación en el sector, las provincias de Columbia Británica (4,2% entre 2009 y 2016), Alberta (3,1%) y Saskatchewan (3,1%)



tienen mejores desempeños relativos que Ontario (2,9%), en el período 2009-2016 (The Information and Communications Technology Council, 2017).

Crecimiento en el empleo en ocupaciones TIC en Provincias seleccionadas (en %; 2009-2016)



Fuente: ICTC (2017). Las provincias mostradas representan las cinco de mayor crecimiento en la ocupación del sector.

Es por ello que para fortalecer el crecimiento descentralizado del sector, es importante que se replique el desarrollo de políticas públicas en otras provincias, aprovechando el ya importante nivel de formación alcanzado por universidades del interior del país, como la de Columbia Británica (situada en el puesto #27 a nivel mundial), McGill de Québec (#52) y la Universidad de Alberta (#60) (Webometrics, 2017).

Respecto a las políticas de Sensibilización, son de iniciativa casi exclusiva del sector privado (87,5% del total de políticas relevadas), destacando la institucionalidad de The Information and Communication Technology Council. Si bien la mayoría están destinadas a los estudiantes primarios, también existen experiencias orientadas a secundaria e incluso universitarios pertenecientes a grupos sectorialmente sub-representados, tales como las personas con discapacidad.

Por su parte, en las iniciativas de Capacitación hay una importante participación pública, existiendo experiencias de efectiva participación público-privada, como el *Work-Integrated Learning Program*. En general, estas políticas están enfocadas a atender el desafío de la inclusión de los jóvenes en el mercado laboral, siendo la experiencia previa un diferencial clave a la hora de acceder a un puesto para egresados de carreras TIC.

A pesar de la apertura hacia la migración calificada que caracteriza la política canadiense de los últimos años, no se presentan grandes políticas públicas de atracción



de personal calificado extranjero. El rol gubernamental se limita a apoyar los proyectos privados, particularmente *Talent Beyond Boundaries*, que facilita la inserción de los refugiados sirios en el mercado laboral canadiense.

Las políticas de Género, las más numerosas en función de los casos relevados, atienden a la tendencia internacional de la sub-representación del género femenino en el sector de las TIC. En el país existen experiencias de políticas de género que atienden desde la primera infancia hasta la promoción de las directivas *senior*. Destaca la institucionalidad de Women in Communications and Technology, una organización no gubernamental orientada hacia políticas de reducción de la brecha de género sectorial.

Políticas destinadas a reducir el gap en TIC en Canadá (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	<i>IdeaPark</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•Let's Talk Science
	<i>e-Talent</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•ICTC
	<i>Go Where Kids Are</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•Actua
	<i>Kids Learning Code</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•Canada Learning Code
	<i>CyberTitan</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•ICTC
	<i>InSTEAM</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•Actua
	<i>CurioCITY / CurioCITE</i>	•Secundaria •Universitaria	Nacional	Privada	•Let's Talk Science
	<i>Teachers Learning Code</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•Canada Learning Code
Capacitación	<i>Focus on Information Technology</i>	•Secundaria	Nacional	Privada	•ICTC
	<i>Work-Integrated Learning Program</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Pública-Privada	•ICTC •Gobierno de Canadá
	<i>The Small Business Digitalization Initiative</i>	•Técnica •Universitaria	Provincia de Ontario	Privada	•ICTC
	Programa de Aprendizaje Integrado	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•ITAC/ACTI



	Programa <i>IWES</i>	•Universitaria	Provincia de Ontario	Pública	•Gobierno de Ontario
	<i>Ontario Career Connect</i>	•Universitaria	Ciudad de Ottawa	Pública	•Gobierno de Ontario
Atracción	<i>GO Talent</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•ICTC
	<i>Talent Beyond Boundaries</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Pública-Privada	•Talent Beyond Boundaries •ICTC •Ministerio de Inmigración
De Género	Programa Nacional de Niñas	•Primaria	Nacional	Privada	•Actua
	<i>Girls Learning Code</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•Canada Learning Code
	<i>Ladies Learning Code</i>	•Primaria •Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•Canada Learning Code
	<i>Teens Learning Code</i>	•Secundaria	Nacional	Privada	•Canada Learning Code
	Programa de Desarrollo Profesional Jeanne Sauvé	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	Seminarios Web	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	<i>Up the Numbers</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	<i>WCT Connect Community</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	Proyecto <i>Protégé</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	Programa de Desarrollo Profesional Berta Bondar	•Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	Becas <i>WCT/FCT</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT
	Tutorías <i>WCT/FCT</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•WCT/FCT

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2017).



2.1 Políticas de Sensibilización

IdeaPark

Este portal es desarrollado por *Let's Talk Science*, una organización sin fines de lucro enfocada en la enseñanza en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas para niños y jóvenes. En el mismo se presentan gratuitamente una colección de recursos en línea, así como herramientas de planificación destinadas a educadores, con el fin de apoyar la creación de un entorno de aprendizaje basado en habilidades STEM para niños de hasta el tercer grado de la educación primaria.

Los recursos presentados en línea combinan la actividad lúdica con la aritmética básica y la lectoescritura. Todos ellos están plenamente alineados con los contenidos curriculares de la educación primaria canadiense.

El equipo profesional de *Let's Talk Science* desarrolla talleres y conferencias destinadas a educadores en donde se ofrecen ejemplos prácticos de cómo implementar soluciones STEM basadas en habilidades, investigación y resolución de problemas.

e-Talent Canadá / GO Talent

Desarrollado por ICTC, el portal *e-Talent Canadá*²⁹ contiene un mapa interactivo que proporciona a los canadienses acceso a información dinámica sobre el mercado laboral.

Mediante este portal, los usuarios pueden: (i) ver las tendencias y herramientas de trabajo TIC pertinentes para todos los sectores; (ii) visualizar qué trabajos están en demanda; (iii) realizar comparación de remuneraciones; (iv) observar las instituciones educativas cuya formación está más próxima a los requerimientos sectoriales, entre otros, a nivel nacional, provincial y municipal.

e-Talent actúa como un punto de encuentro entre las empresas que están ofreciendo trabajo en TIC, los estudiantes que están evaluando en dónde realizar sus estudios y cuáles son los de mejores perspectivas, y quienes están buscando nuevas y/o mejores oportunidades laborales (*e-Talent Canadá*, 2017).

Dentro de la plataforma de *e-Talent*, se desarrolla, asimismo, el programa *GO Talent*, un portal que ofrece oportunidades laborales para profesionales con experiencia en el sector TIC. Brinda a los empleadores la oportunidad de conectarse con cientos de

²⁹ Etalentcanada.ca



profesionales educados internacionalmente (IEP) con experiencia previa en TIC, que están a días, semanas o meses de arribar a Canadá como residentes permanentes.

Los empleadores pueden enviar ofertas de trabajo y tener acceso directo al grupo de IEP a través del portal de e-Talent, permitiendo reclutar talento antes de su llegada al país, reduciendo la cantidad de tiempo destinado a seleccionar a los candidatos potenciales (e-Talent Canadá, 2017).

Programa *CyberTitan*

*CyberTitan*³⁰ es una iniciativa educativa de alcance nacional que incluye una competencia anual de seguridad cibernética enfocada en preparar estudiantes de primaria y secundaria para la economía digital.

Este programa es desarrollado por el ICTC en colaboración con el programa *CyberPatriot* de la Fuerza Aérea de Estados Unidos. Esta sintonía de programas nacionales de educación cibernética para jóvenes fomenta el aprendizaje de actividades STEM para carreras vinculadas con la ciberseguridad y las nuevas tecnologías.

Cada institución educativa puede registrar hasta cinco equipos para competir en *CyberTitan*. Los equipos compiten por un viaje con todos los gastos pagos a Ottawa, Ontario para competir en las finales nacionales, así como en las finales de *CyberPatriot* en Baltimore, Maryland.

Para preparar a los estudiantes en la competencia y apoyar el aprendizaje tecnológico en el aula, *CyberTitan* aporta numerosos recursos para involucrar a los educadores y que éstos fomenten el pensamiento crítico, los principios de la seguridad cibernética y la resolución de problemas.

En el marco del *CyberTitan*, también se desarrolla el Programa *CyberEd*, que busca la formación de docentes en tema de ciberseguridad. Como parte de esta iniciativa, más de una centena de educadores reciben capacitación gratuita por parte de Cisco (ICTC, 2017).

³⁰ Cybertitan.ca



CurioCITY / CurioCITE

También organizado por Let's Talk Science, *CurioCITY / CurioCITE* es un programa diseñado para conectar a docentes y estudiantes de entre 13 y 17 años con profesionales de las carreras STEM, así como estudiantes universitarios en estas áreas.

Mediante un simple registro en el portal web³¹, se puede acceder a una amplia gama de recursos, publicar artículos y videos, además de generar contactos con otras personas interesadas en STEM, entre otros.

Los estudiantes entre 25 y 17 años pueden utilizar *CurioCITY* para presentar sus proyectos de investigación y vincularse con referentes de los campos STEM para evacuar sus dudas.

Los profesores registrados en el portal tienen acceso a recursos gratuitos listos para ser utilizados en el salón de clases (tales como estudios de casos, estrategias de aprendizaje y proyectos de acción, entre otros) facilitando la enseñanza de STEM entre los jóvenes estudiantes.

InSTEM – Jóvenes Indígenas en STEM

Ha sido desarrollado por Actua³², una organización sin fines de lucro destinada a fomentar la educación STEM entre los jóvenes canadienses, *InSTEM* es programa destinado a los jóvenes de las comunidades indígenas del país pertenecientes a las Naciones Originarias, los Inuit o los Métis. Esta iniciativa cuenta con el apoyo de Google Canadá.

Este programa busca promocionar los estudios STEM entre la población indígena y lo realiza vinculándose con sus referentes e instituciones (como el Consejo de Recursos Humanos Aborígenes, el *Inuit Tapiriit Kanatami*, entre otros) (Actua, 2017).

Cada año, miembros de las redes de Actua se asocian con centros de amistad, organizaciones de las Naciones Originarias y otros grupos de comunidades indígenas, alcanzando una participación superior a los 30.000 jóvenes en más de 200 comunidades en todo el país.

Para estimular el desarrollo de habilidades STEM, el programa las vincula con las tradiciones de las comunidades. Por ejemplo, se desarrollaron talleres de impresión 3D

³¹ Explorecuriocity.org

³² Actua.ca



de piezas de arte inuit y de codificación de videojuegos simples en el Territorio de Nunavut (Google Canada, 2015).

2.2 Políticas de Capacitación

Focus on Information Technology (FIT) ³³

Es un programa de certificación destinado a estudiantes secundarios desarrollado a nivel nacional que permite la capacitación, en paralelo a los estudios curriculares, en cuatro áreas de TI: análisis comercial e informativo, diseño y desarrollo de software, soporte de red y operaciones, y medios interactivos.

La selección de los cursos ofrecidos en las escuelas secundarias se realiza por las autoridades educativas de los gobiernos provinciales y se encuentra en sintonía con las grillas curriculares.

Cada una de estas capacitaciones brinda al estudiante una variedad de opciones al finalizar la formación secundaria, tanto en materia de ingreso a la universidad, como de realizar pasantías e incluso de incorporarse al mercado laboral.

Los estudiantes que realizan con éxito la capacitación en TI obtienen una certificación FIT, que puede mejorarse a FIT+ en caso de que adquieran una experiencia laboral vinculada al sector o, si realizan una capacitación en una empresa del sector (Focus on Information Technology, 2017).

Work-Integrated Learning Program (WIL)

Apoya alianzas entre las empresas y las instituciones de educación post-secundaria (PSE) con el objetivo de completar la formación de los estudiantes en empresas del país. WIL está focalizado en los estudios post-secundarios en áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), así como en materia de negocios y administración de empresas.

Este programa se articula entre la ICTC, que apoya las alianzas y actúa como vínculo entre el sector privado y la academia, el Gobierno de Canadá³⁴ y las instituciones PSE especializadas en TIC.

³³ Focusit.ca

³⁴ El Gobierno de Canadá participa en el Programa WIL aportando financiamiento.



Por su participación en WIL, las empresas se vuelven elegibles para recibir subsidios salariales por parte de ICTC, de hasta el 50% del costo total de la pasantía (con un tope de aproximadamente USD 4.000³⁵) o de hasta 70% (con un tope máximo de unos USD 5.600³⁶) si se contratan a estudiantes de primer año o grupos minoritariamente representados en el sector, incluyendo mujeres capacitadas en STEM, estudiantes indígenas, personas con discapacidad o inmigrantes recién arribados a Canadá (ICTC, 2017).

The Small Business Digitization Initiative ³⁷

Es desarrollada por ICTC con financiación del Ministerio de Desarrollo Económico y Crecimiento de la Provincia de Ontario (territorio en el que se desarrolla) y *Savoir-faire Linux*. Se trata de un programa de capacitación conecta a jóvenes y a pequeñas empresas para resolver desafíos en materia de adopción digital de los empleadores. SBDI proporciona capacitación para que los estudiantes post-secundarios, desempleados o subempleados, puedan adquirir habilidades a demanda para prepararlos para el lugar de trabajo digital. A su vez, las pequeñas empresas reciben talento capacitado y entusiasta para implementar soluciones tecnológicas para respaldar su innovación.

SBDI ofrece veinticuatro semanas de capacitación gratuita a tiempo completo, incluyendo una pasantía en la que cada estudiante se vincula con una empresa, en la que aplica la teoría de clase para resolver desafíos comerciales reales, a la vez que desarrollar estrategias e implementar situaciones de negocios digitales inteligentes, con el objetivo de reducir costos operativos, mejorar operaciones diarias y/ o optimizar la experiencia a los clientes.

Los jóvenes reciben, mediante esta iniciativa, no solo conocimientos técnicos en materia de TIC, sino también habilidades en gestión de proyectos, análisis y procesamiento de datos, emprendedurismo y planificación de recursos empresariales (incluyendo principios de ventas, marketing y contabilidad) (ICTC, 2017).

³⁵ CAD 5.000

³⁶ CAD 7.000

³⁷ <https://ict4all.ictc-ctic.ca/program/small-business-digitization-initiative/>



Programa de Aprendizaje Integrado

Desarrollado por la Asociación de Tecnología de la Información de Canadá (ITAC/ACTI), que vincula a las empresas del sector TIC radicadas en el país, el Programa de Aprendizaje Integrado está destinado a estudiantes de instituciones post-secundarias vinculadas a los conocimientos STEM.

Este programa consiste en el desarrollo de pasantías pagas en empresas del sector. ITAC/ACTI se hace cargo del 50% del salario del pasante (aportando la empresa el restante 50%), que puede expandirse hasta el 70% si la pasantía es realizada por estudiantes de primer año o por grupos sub-representados en el sector: mujeres, personas con discapacidad, pertenecientes a pueblos indígenas y migrantes recién llegados a Canadá.

A través del Programa de Aprendizaje Integrado, ITAC/ACTI genera redes entre las empresas del sector y las instituciones de formación post-secundarias, sean estas técnicas o universitarias (ITAC / ACTI, 2018).

Este programa tiende a la inclusión y a la reducción de brechas en la economía canadiense, particularmente de las mujeres. Asimismo, al favorecer el desarrollo de pasantías desde el primer año, fomenta la capacitación integral de los estudiantes STEM, y facilita la transición al trabajo una vez egresados, siendo que la experiencia previa es un tema central para la inserción laboral de los recién graduados.

Programa IWES ³⁸

Es una iniciativa de capacitación puente para profesionales de TIC con formación internacional (IEP) que buscan encontrar trabajo en empresas del sector. Está dirigido a profesionales que realizaron sus estudios universitarios en el extranjero, que se encuentren desempleados o subempleados en Canadá, que estén radicados desde hace menos de cinco años en el país y que cuenten con el status de residente permanente o refugiado.

Este programa es financiado por el Gobierno de la Provincia de Ontario, el que a su vez recibe apoyo del Gobierno de Canadá. El desarrollo del mismo se enmarca en la

³⁸ Newcomersictcarrers.ca



Iniciativa de Integración de Profesionales Educados Internacionalmente de la ICTC. Para los postulantes, el programa tiene un costo de USD 325³⁹ más impuestos.

IWES se articula en una capacitación de tres semanas, a tiempo completo, y una relación de *coaching* de tres meses en donde se abordan las diversas barreras que enfrentan los profesionales IEP altamente capacitados en TIC para integrarse en el mercado laboral.

Los objetivos que persigue el programa consisten en ayudar a los profesionales a la mejor integración social, económica y social en la comunidad, desarrollar la conciencia sobre las propias fortalezas y debilidades respecto a la inclusión en el mercado laboral canadiense y conectarse con otros profesionales, pudiendo crear redes.

Luego de años de ejecución, IWES cuenta con una tasa de éxito del 85% en la inserción al mercado laboral TIC, con remuneraciones superiores a los USD 40.000⁴⁰ (e-Talent Canada, 2017).

Ontario Career Connect (OCC)

Es un programa ofrecido exclusivamente en la ciudad de Ottawa, Provincia de Ontario, destinado a la inserción en el mercado laboral de los jóvenes profesionales en carreras vinculadas a las TIC. Se trata de un programa de iniciativa pública que recibe apoyo, asimismo, de ICTC.

Para facilitar el acceso, OCC brinda a las empresas participantes del programa hasta aproximadamente USD 10.000 (CAD 12.000), por cada joven profesional contratado para realizar una pasantía temporal. Mientras los profesionales ganan experiencia en las empresas del sector, las compañías se benefician por contar con recién graduados capacitados en las últimas tecnologías.

Las principales carreras vinculadas con el programa son: diseñadores e ingenieros de software, programadores informáticos y desarrolladores de medios interactivos, diseñadores y desarrolladores web, diseñadores gráficos e ilustradores, y técnicos en redes informáticas (Government of Canada, 2017).

³⁹ CAD 399

⁴⁰ CAD 50.000



2.3. Políticas de Atracción

*Talent Beyond Boundaries*⁴¹

Es una organización sin fines de lucro establecida en Washington D.C., Estados Unidos, que actúa en Canadá en asociación con la ICTC y que cuenta con el beneplácito del Ministerio de Inmigración, Refugiados y Ciudadanía.

Esta organización trabaja con refugiados que viven en Líbano y Jordania, desplazados de sus países de origen por conflictos y que no tienen derecho a trabajar legalmente en su campo de capacitación. El objetivo de TBB es eliminar las barreras existentes en el mercado laboral internacional, para que sea accesible a las personas desplazadas por conflictos.

A nivel internacional, TBB se dirige a países donde existen brechas de habilidades en la fuerza de trabajo local y que tienen canales de visados legales para trabajadores calificados para los cuales los candidatos TBB puedan ser elegibles. Actualmente, este proyecto está funcionando en Australia y Canadá.

TBB actúa en Canadá, aprovechando la apertura del país en materia de refugio de los desplazados en Medio Oriente, particularmente por la Guerra Civil Siria, para promover la inserción de los profesionales TIC refugiados en Canadá.

A través de un portal en línea, los refugiados crean sus perfiles donde brindan información sobre su formación, experiencia laboral, habilidades lingüísticas y otras *skills*. Esta información se sistematiza en un catálogo de talentos que está disponible para los empleadores del sector en Canadá. Actualmente existen más de 6.000 perfiles disponibles en línea representando a más de cien profesiones⁴².

2.4. Políticas de Género

Actua

Es una organización sin fines de lucro, de alcance nacional, surgida con el fin de preparar a los niños, niñas y jóvenes para ser líderes e innovadores en el futuro, en el campo de las Ciencias, la Ingeniería, la Tecnología y las Matemáticas.

⁴¹ Talentbeyondboundaries.org

⁴² Si bien el foco en Canadá está en las profesiones vinculadas a las TIC, el portal está abierto a un espectro amplio de profesiones.



La organización actúa coordinando los proyectos de formación STEM de treinta y cinco universidades canadienses, alcanzando cada año a 250.000 niños, niñas y jóvenes en cada provincia y territorio del país. Desarrolla sus actividades a través de campamentos de verano, talleres de aula, clubes de ciencias y actividades de alcance comunitario.

Actua se apoya en aproximadamente 800 estudiantes universitarios contratados, quienes, junto a referentes de las ciencias, la ingeniería y la tecnología, brindan las instancias formativas, junto a 1.000 voluntarios que facilitan el desarrollo de las mismas. El Gobierno de Canadá, así como grandes empresas de la talla de Google, General Electric, CAT, Toyota y Microsoft, entre otros, patrocinan los programas desarrollados.

Además, de *inSTEM*, el programa destinado a los aborígenes canadienses, Actua lleva adelante el Programa Nacional de Niñas, que se materializa mediante clubes de ciencias, campamentos, conferencias y ferias de carreras, en se acercan los conocimientos STEM a las niñas, además de presentarles los casos de mujeres exitosas en el sector. Asimismo, se desarrolla el programa *Go Where Kids Are*, que acerca los conocimientos STEM a aquellos niños y niñas que no pueden, por razones geográficas o económicas, acceder a los talleres formativos en estas disciplinas, aún a los que son gratuitos.

Actua además desarrolla, a través de su red de universidad asociadas, una amplia gama de políticas orientadas a la formación STEM, entre ellos: *Destination Exploration* (University of Lethbridge; Alberta), *Minds in Motion* (University of Calgary; Alberta); *Eureka!* (Thompson Rivers University; British Columbia); *Science Venture* (University of Victoria; British Columbia); *Adventure Kids* (University of Winnipeg; Manitoba); *Mini University* (Brandon University; Manitoba); *Worlds UNBound* (University of New Brunswick; New Brunswick); *Memorial Engineering Outreach* (Memorial University; Newfoundland and Labrador); *SuperNOVA* (Dalhousie University; Nova Scotia); *Simply Science* (Nunavut Research Institute; Nunavut); *ASUS Camps* (Queen's University; Ontario); *Engineering Outreach* (University of Toronto; Ontario), y; *ESQ* (University of Waterloo; Ontario), entre muchas otras.

Además de alcanzar a un gran número de niños, niñas y adolescentes, un gran mérito de Actua es haber podido tender una importante red de programas para la promoción de las STEM en las principales universidades canadienses, alcanzando incluso a las poblaciones más alejadas en la vasta geografía del país.



Canada Learning Code

Es una organización sin fines de lucro destinada a fomentar la alfabetización digital, con énfasis en la inclusión femenina en las TIC, así como la formación en habilidades básicas STEM desde la infancia.

Para el cumplimiento de sus objetivos, la organización cuenta con el apoyo de, entre otros, Google, Scotiabank, Microsoft, Accenture, Autodesk, SAP, City, Ebay y Amazon. Asimismo, se ha vinculado con organizaciones de la sociedad civil e instituciones educativas, tal como la University of British Columbia.

A través de los diversos programas educativos, *Canada Learning Code* ha contado con más de 82.000 participantes desde 2011. El 97% de estos se reconocen como mujeres, y un 24% forma parte de una minoría visible, lo que significa un aporte sustancial en pro de la reducción de las brechas sectoriales.

Actualmente, la organización desarrolla cinco programas orientados al cumplimiento de sus fines:

- *Ladies Learning Code*: se trata de un programa orientado a la población adulta, con el objetivo de brindar a los participantes las habilidades y la confianza necesarias para que se conviertan en creadores de contenido digital. A través de talleres, cursos y reuniones, desarrollados en conjunto con otras organizaciones de la sociedad civil y *startups*, se cubren contenidos tan variados como inteligencia artificial, diseño web, etc.
- *Teens Learning Code*: está pensado para jóvenes de entre trece y diecisiete años, este programa apunta a capacitar a los adolescentes en el uso de las TIC para la resolución de problemas, cómo convertir las ideas en realidad, etc. Los contenidos del programa van más allá de la programación, incluyendo el desarrollo de aplicaciones móviles, la creación de redes, etc.
- *Girls Learning Code*: a través de sus más de quinientos eventos celebrados desde 2012, este programa, orientado a niñas y jóvenes entre seis y trece años, ofrece campamentos, talleres y reuniones que acercan la tecnología como un medio de autoexpresión. Los contenidos programáticos incluyen desde el diseño de páginas web, la programación de videojuegos y la creación artística digital.
- *Kids Learning Code*: orientado a niños y niñas de entre tres y doce años, ha contado con más de 18.000 participantes desde su lanzamiento en 2013. Se materializa mediante la realización de talleres, campamentos y reuniones.



- *Teachers Learning Code*: Destinado a maestros y profesores con nula o reducida experiencia en programación, este programa ofrece herramientas para enseñar los principios básicos de programación para niños, niñas y jóvenes. Se ofrecen tanto guías como herramientas de planificación, así como talleres y reuniones presenciales (Canada Learning Code, 2018).

Woman in Communications and Technology / Les Femmes en Communications et Technologie

Es una organización no gubernamental establecida en 1991, dedicada al desarrollo femenino en materia de telecomunicaciones, medios y tecnología. Con sede en Ottawa y alcance nacional, la ONG empodera a las mujeres en materia de tecnología, radiodifusión, cable, telecomunicaciones y medios digitales, con el objetivo del crecimiento profesional y del reconocimiento de los logros femeninos en el sector.

En la actualidad, WCT/FCT cuenta con patrocinio tanto del ICTC, como del sector empresarial (destacando Microsoft, IBM, Cisco, Xerox y KPMG, entre otros) y de la academia (University of British Columbia, OCAD University y University of Toronto).

WCT/FCT utiliza cuatro pilares de apoyo para el cumplimiento de sus objetivos: (i) redes; (ii) reconocimiento del liderazgo; (iii) desarrollo de habilidades de liderazgo, y; (iv) tutoría y patrocinio de carrera.

La organización desarrolla actualmente una serie de programas con apoyo público-privado:

- Programa de Desarrollo Profesional Jeanne Sauvé: cada año, postulantes pertenecientes al agente regulador *Canadian Radio-Television and Telecommunication Commission*, a la agencia *Innovation, Science and Economic Development Canada* y la organización *Canadian Heritage*, puede aplicar al programa, que consiste en una rotación laboral de una semana. El objetivo es que los funcionarios vinculados con las TIC, sean del sector público o privado, puedan experimentar cómo se trabaja en el otro sector y cómo éste responde a los nuevos problemas y desafíos sectoriales. Se trata de una experiencia intensiva que vincula a los participantes con otros actores sectoriales, aportando nuevos puntos de vista y perspectivas, a la vez que tiende puentes entre los diversos protagonistas del quehacer de las TIC canadienses.



- Programa de Desarrollo Profesional para Mujeres Jóvenes en Ciencia y Tecnología Doctora Berta Bondar. Este programa busca inspirar a mujeres ingenieras, investigadoras, científicas e informáticas para avanzar en los campos de ciencia y tecnología, con el eventual desafío de realizar la transición hacia el liderazgo científico y gerencial en el sector. Consta en la rotación de jóvenes profesionales, por períodos de dos semanas, desde el sector público hacia el privado, y viceversa, que permite a las participantes extender sus redes, conocer el funcionamiento de otras organizaciones, así como reunirse con sus líderes.
- Becas WCT/FCT: la organización ofrece, periódicamente, becas para los funcionarios de las instituciones asociadas. Entre las diversas becas ofrecidas existe la posibilidad de cursar el MBA en la escuela de negocios de la University of Toronto, de desarrollar programas de formación continua para profesionales y empleados de la University of British Columbia, y de participar en las conferencias especializadas de *Digital Strategy Conference*.
- Tutorías WCT/FCT: Desde hace más de dos décadas, la organización desarrolla un programa de tutorías, por el cual se relaciona estratégicamente tutores con gran experiencia en el sector con mujeres jóvenes que están desarrollando su carrera profesional, durante un año, en donde los tutores fomentan el desarrollo de las habilidades de liderazgo, con el objetivo de contar con una plataforma para el lanzamiento profesional.
- Premios WCT/FCT: consolidada como una tradición sectorial en Canadá, la ceremonia de los Premios WCT/FCT es un hito anual para las TIC. En ella, los principales referentes gubernamentales y empresariales analizan el comportamiento sectorial y galardonan a las mujeres que hayan realizado los aportes más importantes a las TIC, a las empresas que sean un ejemplo de buenas prácticas en integración de las mujeres, así como a las organizaciones, sean públicas o privadas, que hayan desarrollado exitosamente experiencias para la formación STEM en niñas y jóvenes.
- Proyecto *Protégé*: se trata de un programa de patrocinio de carrera, destinado a avanzar en el espectro de liderazgo femenino en el sector, con el objetivo que profesionales de alto rango laboral alcancen las posiciones de primer nivel. Está orientado hacia las ejecutivas senior, las que son vinculadas con líderes sectoriales, con el objetivo de la expansión de la red y de los contactos profesionales, la obtención de nuevas perspectivas para continuar desarrollando



su carrera, así como promocionarlas para que alcancen los primeros puestos en sus empresas.

- **Seminarios web:** WCT/FCT ofrece, cada mes, seminarios virtuales sobre una amplia variedad de temas vinculados con la realidad sectorial, como, por ejemplo: el desarrollo de estrategias de comunicación ágiles y gestión de la innovación, entre otros. Los seminarios están abiertos a la comunidad sectorial reunida en WCT/FCT y en ellos participan importantes referentes sectoriales internacionales.
- ***Up the Numbers:*** este programa de investigación consiste en alentar a los empleadores TIC a informar sus métricas sobre el compromiso con la adopción femenina de diversos roles dentro de las compañías del sector. WCT/FCT está desarrollando esta campaña tanto con empresas como con gobiernos (nacionales y regionales) y con instituciones académicas. El objetivo de *Up the Numbers* es monitorear el estado actual de la brecha de género en los puestos de trabajos TIC, pudiendo contar así con la información actualizada necesaria para la toma de decisiones.
- **WCT *Connect Community:*** el portal *WCT Connect Community* actúa como una comunidad virtual que vincula a las mujeres que trabajan en compañías de telecomunicaciones, medios y tecnología. Aquí, tienen la posibilidad de conectarse con profesionales y referentes del sector, hacer y responder interrogantes, así como acceder a una bolsa digital de trabajo (Women in Communications and Technology / Les Femmes en Communications et Technologie, 2018).

A pesar de que, gran parte de los programas de WCT/FCT cuentan con cupos limitados, lo que dificulta la propagación de sus beneficios a gran escala en la dinámica sectorial, cabe destacar la capacidad de vinculación de la organización, que ha logrado generar puentes entre los proveedores de servicios TIC, las organizaciones gubernamentales encargadas de las políticas que afectan el sector, y las instituciones educativas. Estos puentes, en efecto, permiten amplificar los efectos de los programas desarrollados.

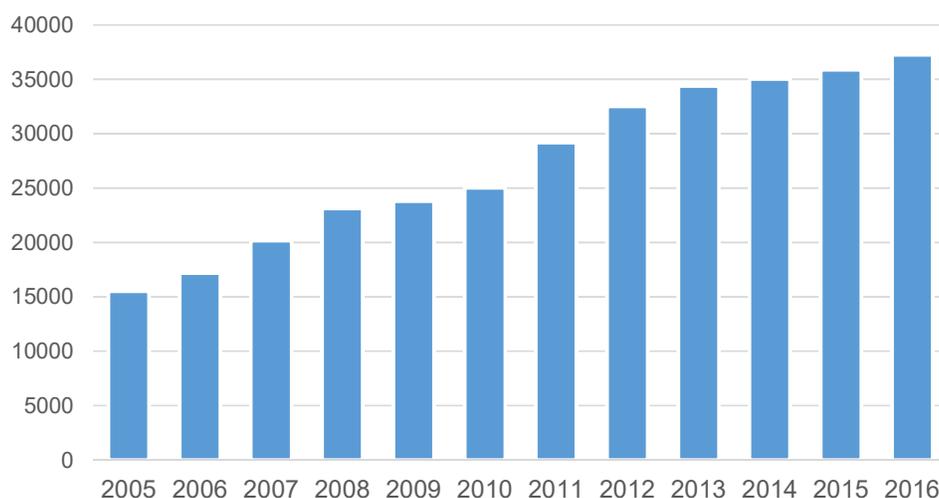


Estados Unidos

1. Sector TIC en Estados Unidos

Estados Unidos es el máximo exportador de servicios TIC del mundo, con un volumen de exportación superior a los USD 37.000 millones en 2016. Las mismas están en expansión desde 2005, cuando representaban unos USD 15.500 millones (UNCTAD, 2018).

Exportaciones de Servicios TIC desde Estados Unidos; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

A la interna de los Estados Unidos, la informática es el sector más importante en la generación de nuevos empleos, de más rápido crecimiento y con mayor remuneración, siendo una constante en todos los Estados del país (Partovi, 2017).

Respecto a las ocupaciones asociadas a las TIC, se estima que crecerán 12% entre 2014 y 2024. Este crecimiento será por sobre las restantes ocupaciones, las que en base a estimaciones aumentarán en un rango del 6,5%. Es esperable que se creen 488.500 nuevos trabajos en TIC, pasando de 3,9 millones a aproximadamente 4,4 millones en 2024. Esta tendencia se manifiesta en el mercado laboral a nivel salarial, ya que las ocupaciones en TIC presentaron un salario medio de U\$S 82.860 anuales a mayo 2016, mientras que la media salarial de la economía fue de U\$S 37.040 (Bureau of Labour Statistics, 2015).



Si se considera la familia de trabajos de Computación y Matemática, se espera que el crecimiento del empleo sea de 13,1% entre 2014 y 2024, creando de esta forma 531.400 nuevos puestos de trabajo. Las mayores perspectivas de crecimiento son para los Estadísticos (33,8%) y Analistas en Investigación de Operaciones (30,2%). Asimismo, se espera que los puestos laborales de los Programadores en Computación disminuyan un 8% debido a la tercerización hacia países con menores costos salariales (Hogan & Roberts, 2015).

Al considerar la tasa de reemplazo, es esperable que se creen un millón de puestos de trabajo entre 2014 y 2024 (Fayer, Lacey, & Watson, 2017). Asimismo, diversos estudios indican que la educación STEM no crecerá a la misma tasa, lo que implica un desfase entre la oferta de RR.HH. especializados y la creación de nuevos puestos de trabajo. En este sentido, se estima que en 2022 Estados Unidos enfrente una brecha de un millón de trabajadores en STEM (Consumer Technology Association, 2017), lo cual es consistente con los objetivos planteados por la Casa Blanca en 2012 cuando se planteó una estrategia con el fin de generar un millón de nuevos profesionales en STEM (President's Council of Advisors on Science and Technology, 2012).

En materia de género, la brecha se viene expandiendo desde 1995. Para entonces, el 37% de los profesionales en informática eran mujeres. Hacia 2017, la participación femenina se había contraído hasta alcanzar el 24%. Proyecciones señalan que, si no se llevan adelante políticas efectivas, para 2027 el porcentaje de participación se habrá reducido hasta el 22% (Girls Who Code, 2018).

2. Medidas para corregir el *gap* del sector en Estados Unidos

Al considerar la clasificación de políticas diseñadas para la reducción del *gap* sectorial: (i) Sensibilización; (ii) Capacitación; (iii) Atracción, y; (iv) de Género, se verifica, una tendencia mayoritaria hacia las políticas de género. La actividad privada, particularmente de ONGs es muy importante en materia de medidas de corrección de la sub-representación femenina en el sector.

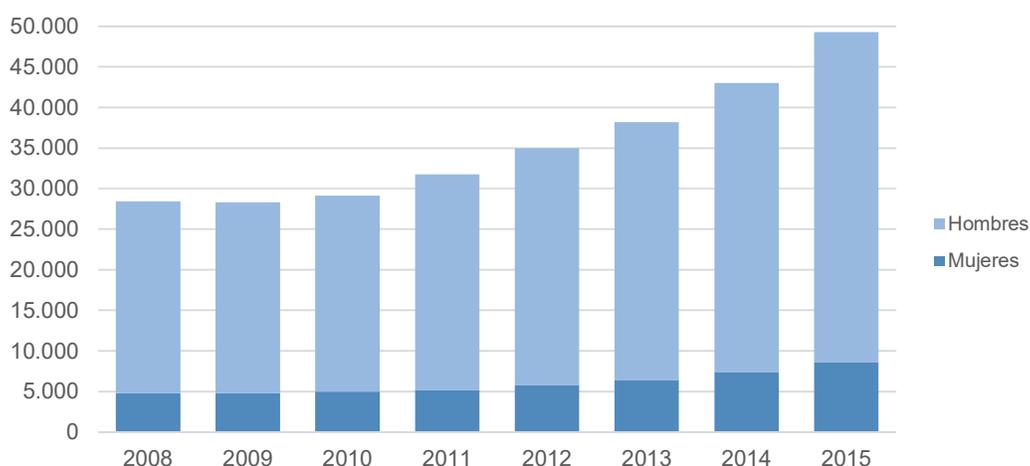
Buena parte de las políticas de género están vinculadas con la sensibilización sectorial en la escuela primaria y secundaria, por una parte, y en la retención de las mujeres en las carreras universitarias, así como el apoyo para su desarrollo profesional luego de la obtención del título.



En este marco, no resulta casual que existan una serie de organizaciones de la sociedad civil vinculadas con las políticas de género, como *Girls in Tech*, *Women in Technology* y *National Center for Women and Information Technology*, ya que Estados Unidos enfrenta tasas de participación femenina en el sector muy bajas. De hecho, menos del 25% de los puestos de trabajo en STEM están ocupados por mujeres, tendencia que no solo afecta a los EE.UU. sino también a otras economías desarrolladas con altos niveles de igualdad de género, como Suecia, Finlandia y Noruega, en un fenómeno llamado “Paradoja de la Igualdad de Género”, que se caracteriza por la subrepresentación de la mujer en el sector STEM en sociedades que cuentan con niveles destacados de participación femenina y equidad de género (Sossamon, 2018).

Desde 2008, la tasa de graduación universitaria en carreras de informática se encuentra en ascenso. No obstante, esta expansión apenas se refleja en materia de graduadas mujeres, cuya brecha respecto a los graduados hombres se amplía cada año.

Graduados universitarios en informática en Estados Unidos, por sexo (2008-2015)



Fuente: elaboración propia en base a Code.org, basado en datos de National Science Foundation y National Center for Education Statistics (2018).

El alcance de las políticas de género se ve potenciado por el rol de las grandes empresas de tecnología, que apoyan los proyectos de las ONGs, como Microsoft, Apple, Facebook, AT&T e Intel, entre muchas otras. Importantes universidades como el MIT también desarrollan programas vinculados a la participación femenina, siendo estas estrategias las que muestran mayor participación de actores (academia, organizaciones de la sociedad civil, compañías y agencias gubernamentales).



Las políticas de Sensibilización identificadas son escasas y con un papel fundamental de la iniciativa pública, a excepción de Code.org, una organización sin fines de lucro cuyas actividades trascienden las fronteras de los EE.UU. Asimismo no fue posible identificar destacadas políticas de Capacitación.

Respecto a las políticas de Atracción, continua en la actualidad, bajo la Administración Trump, la emisión de la visa H-1B, diseñada para personal altamente calificado y que cuenta con un uso extendido en el sector tecnológico. Sin embargo, este programa se encuentra en revisión de cara a restringir las profesiones admitidas, a la vez que se impediría la posibilidad de que los cónyuges de los beneficiarios pudieran realizar tareas remuneradas en el territorio de los Estados Unidos.

La configuración federal de Estados Unidos dificulta, en principio, la adopción de políticas públicas de alcance nacional. No obstante, se destaca el Plan Nacional de Educación en Tecnología, aplicado desde 2016, que brinda parámetros generales para la formación tecnológica en las instituciones de educación primaria y secundaria. En base a estos lineamientos, los Gobiernos estatales pueden desarrollar políticas STEM desde un mínimo común. Cabe destacar que tanto las administraciones Obama como Trump han desarrollado iniciativas destinadas a expandir la educación STEM a nivel del sector K-12⁴³.

Los programas de la sociedad civil que cuentan con el apoyo empresarial se caracterizan por tener, en general, mayor amplitud que los gubernamentales, existiendo algunas experiencias que van más allá de los cincuenta Estados y el Distrito de Columbia, alcanzando el Estado Libre Asociado de Puerto Rico, las Islas Vírgenes e incluso a bases militares situadas en el extranjero.

En materia de gobernanza, destaca la pluralidad de entidades que llevan adelante políticas destinadas a la reducción del *gap* sectorial, sin la presencia de una entidad fuerte que las congregue. Probablemente la excepción sea, en materia de políticas de género, el National Center for Women and Information Technology⁴⁴.

⁴³ Se trata de una denominación utilizada en algunos sistemas educativos, como Australia, Estados Unidos y Canadá, entre otros, para referirse a la educación primaria y secundaria. El nombre proviene de la inicial en inglés del preescolar (Kindergarten) y el número del último grado de este tramo educativo (12, que se corresponde con entre 17 y 19 años).

⁴⁴ Es una organización sin fines de lucro que congrega a más de mil cien universidades, empresas, ONGs y organizaciones gubernamentales de Estados Unidos, con el objetivo de aumentar la participación significativa de niñas, jóvenes y mujeres en la informática.



Políticas destinadas a reducir el gap en TIC en Estados Unidos (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	Plan Nacional de Educación en Tecnología 2016	•Primaria •Secundaria	Nacional	Pública	•U.S. Department of Education •Gobiernos Estaduales
	<i>Computer Science for All</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Pública	•National Science Foundation
	Memorándum para la Financiación de la Educación STEM	•Primaria •Secundaria	Nacional	Pública	•U.S. Department of Education
	<i>Code.org</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•Code.org
	<i>Khan Academy</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•Khan Academy
	Escuelas de Innovación de Massachusetts	•Primaria	Estado de Rhode Island	Pública	•Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education
Capacitación	Postgrado en Alfabetización Digital	•Universitaria	Estado de Rhode Island	Pública	•Universidad de Rhode Island
Atracción	Visa H-1B	•Universitaria	Nacional	Pública	•U.S. Citizenship and Immigration Services
De Género	Consejeros para Educación	•Primaria	Nacional	Privada	•National Center for Women and Information Technology
	<i>AspireIT K-12</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•National Center for Women and Information Technology
	<i>Girls in Technology</i>	•Primaria	Distrito de Columbia	Privada	•Women in Technology
	<i>Technovation</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•Technovation
	<i>TechnoloChicas</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•National Center for Women and Information Technology
	<i>GiT Global Classroom</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•Girls in Tech
	<i>GiT Catalyst</i>	•Primaria •Secundaria •Técnica •Universitaria	Estado de California	Privada	•Girls in Tech



	Programa de Tecnología para Mujeres del MIT	•Secundaria	Estado de Massachusetts	Privada	•MIT
	<i>GiT Hackathon</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•Girls in Tech
	Aspiraciones en Informática	•Secundaria •Universitaria	Nacional / Puerto Rico / Islas Vírgenes de los EE.UU. / Bases militares en el extranjero	Privada	•National Center for Women and Information Technology
	Fondo Semilla estudiantil	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•National Center for Women and Information Technology
	<i>Tech Women</i>	•Técnica •Universitaria	California / Distrito de Columbia	Pública	•U.S. Department of State
	<i>Amplify</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•Girls in Tech
	<i>Young Professionals</i>	•Universitaria	Distrito de Columbia / Virginia / Maryland	Privada	•Women in Technology
	<i>GiT Bootcamps</i>	•Universitaria	Estado de California	Privada	•Girls in Tech

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

2.1. Políticas de Sensibilización

Plan Nacional de Educación en Tecnología 2016

Luego de la aplicación del ambicioso Plan Nacional de Educación en Tecnología (PNE) 2010, considerado una prioridad durante la administración Obama, la edición 2016, aprobada por el Congreso, ha pretendido dar un salto cualitativo, respecto a la edición interior, enfocándose en los siguientes ejes:

- Estimular el uso de la tecnología como apoyo al proceso de aprendizaje en lugar del simple consumo de contenidos.
- Generación de indicadores de medición para verificar la efectividad del programa.
- Apoyar a los estudiantes en el uso de la tecnología con fines de aprendizaje fuera de las instituciones educativas.



- Mejorar los programas de formación docente, preparándolos para el uso efectivo de la tecnología.
- Utilizar todo el potencial de la tecnología en los enfoques de evaluación, en especial en las *soft skills*.
- Enfrentar la creciente necesidad de proteger la privacidad de los estudiantes, mientras se utilizan apropiadamente los datos para personalizar el aprendizaje.

Algunas de las ideas centrales que encierra el nuevo PNE refieren a desarrollar competencias no cognitivas a través de la tecnología. Por ejemplo, la acumulación de evidencia en Estados Unidos apunta a que el uso de entornos virtuales y videojuegos puede ayudar a aumentar la empatía, la autoconciencia, la regulación emocional, la cooperación y la resolución de problemas.

El uso de la realidad aumentada (AR) en el aula es un punto importante para el PNE. A través del Proyecto *Cyberlearning: Transforming Education EXP*, asociado al plan, se está estudiando la aplicación de la AR en el proceso de aprendizaje y de investigación, particularmente mediante visitas a sitios históricos.

En este nuevo plan se incluyó un enfoque de accesibilidad, integrando características de diseño universal, de forma que la aplicación de la tecnología en el proceso de aprendizaje esté al alcance de personas con discapacidad. Esto incluye modalidades de texto a voz, libros electrónicos, entre otros.

El NPE no se enfoca únicamente en los estudiantes, sino que también busca el desarrollo de los docentes, capacitándoles para que puedan ser auténticos alfabetizadores digitales en las aulas.

Desde el Departamento de Educación de los EE.UU. se busca que a nivel estadual se logre la coordinación de los programas de preparación docente, los sistemas escolares y los legisladores estaduales y locales, para diseñar oportunidades de aprendizaje profesional alineadas con el NPE (U.S. Department of Education, 2016).



Formación de los alfabetizadores digitales: Universidad de Rhode Island

Un aspecto fundamental para garantizar que los jóvenes estadounidenses aprendan las habilidades apropiadas de alfabetización digital, pasa por la capacitación de los educadores, de todos los niveles con las mismas capacidades.

Con ese fin, la Universidad de Rhode Island (URI) ofrece un certificado de postgrado en alfabetización digital dirigido principalmente hacia maestros y bibliotecarios. URI busca, mediante este certificado, expandir el número de educadores con capacidad profesional para ayudar a los estudiantes a aprender, acceder, analizar, crear, reflexionar y tomar decisiones utilizando herramientas digitales en todos los aspectos de sus vidas, tanto dentro como fuera del salón de clase.

Durante el desarrollo del postgrado, se presentan las principales teorías de la alfabetización digital y en el aprendizaje basado en investigación, pudiendo experimentar con ellas en la práctica. Luego de evaluado el programa, URI encontró que los participantes mostraron un notable aumento en las habilidades digitales. También se demostró que quienes desarrollaron el postgrado pusieron énfasis en la investigación, la colaboración y la creatividad en los procesos de alfabetización digital.

Fuente: US Department of Education (2017)

Computer Science for All

Durante la administración Obama y en busca de la capacitación de los estudiantes estadounidenses en Informática, desde el jardín de infantes hasta la secundaria, se lanzó la iniciativa nacional Computer Science for All (CSforALL). Este programa otorga fondos públicos a los distritos escolares para la capacitación docente en Informática, la adquisición de materiales didácticos de alta calidad y la creación de alianzas regionales con actores sectoriales.

CSforALL establece una agenda colectiva en conjunto con proveedores de contenido, asociaciones educativas, investigadores y colaboradores para ayudar a las escuelas a proporcionar a los estudiantes K-12 formación en Informática, actuando como una plataforma que conecta a diversos grupos de interés, brinda apoyo a iniciativas nuevas y en desarrollo, rastrea y comparte el progreso, así como comunica el trabajo realizado a la comunidad.



CSforALL surgió como un proyecto gubernamental, pero que buscaba integrar, asimismo, actores privados, como CEOs, filántropos, científicos, profesionales de la educación, entre otros (The White House: President Barack Obama, 2018).

La financiación inicial de la iniciativa se proporcionó a través de una subvención de la National Science Foundation, agencia gubernamental destinada a la investigación y la educación en los campos no-médicos de la ciencia y la ingeniería (Computer Science for All, 2018).

Memorándum para la Financiación de la Educación STEM

A finales de 2017, el Presidente Donald Trump firmó un Memorándum Presidencial por el cual se busca ampliar el acceso a la educación en Informática y STEM para estudiantes K-12.

Esta iniciativa tiene como objetivo corregir las carencias formativas de los estudiantes. De hecho, hacia 2017 menos de la mitad de las escuelas primarias ofrecían programación y casi el 40% de las secundarias no ofrecían cursos de física en 2015. La brecha es aún mayor entre minorías, estudiantes rurales y mujeres.

Mediante el memorándum se ordena a la Secretaría de Educación, Betsy DeVos colocar a la formación STEM, en especial la informática, como prioridad dentro de la política educativa nacional, con un presupuesto mínimo anual de USD 200 millones en fondos de subvención destinados a mejorar el enfoque educativo en dichas áreas en K-12 (White House, 2017).

Code.org

Es una organización sin fines de lucro, fundada en Estados Unidos por Hadi Partovi, dedicada a expandir el acceso a la informática, y el aumento de la participación de las mujeres y de las minorías sub-representadas (como hispanos y afroamericanos) en el mundo digital. La ONG aspira a que los estudiantes reciban clases de informática, así como lo hacen habitualmente con biología, química y matemáticas.

Code.org se administra con donaciones, tanto de particulares como de empresas, tales como Microsoft, Google, Facebook, Amazon, Verizon, Accenture y Expedia, entre muchas otras (Code.Org, 2017).



Khan Academy

Es un portal en línea, desarrollado por la ONG homónima⁴⁵, que ofrece recursos de aprendizaje, tales como ejercicios de práctica, videos instructivos, brindando una formación personalizada que les permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo, tanto dentro como fuera del salón de clases.

El portal, de acceso gratuito, se ofrece en más de treinta idiomas, incluyendo inglés, francés, portugués y español, entre muchos otros. Para garantizar la calidad del conocimiento ofrecido, *Khan Academy* se ha asociado con instituciones tales como la NASA, la Academia de Ciencias de California y el MIT.

Si bien aborda diversas ramas del conocimiento, el portal cuenta con ejes clave para la formación TIC, destacando programación ciencias y matemáticas. Para esta última, *Khan Academy* ofrece formación desde introductoria, para niños preescolares, hasta el cálculo avanzado aplicado a la tecnología de vanguardia, pasando por la preparación de las pruebas de ingreso a la universidad.

Además de brindar contenidos para estudiantes, el portal aporta material de *coaching* para padres y maestros, incluyendo un resumen del rendimiento del estudiante en los cursos, para comprender mejor sus intereses y las posibles formas de superar las eventuales dificultades en el aprendizaje de STEM.

Escuelas de Innovación de Massachusetts

Como parte de la *Achievement Gap Act* (AGA) sancionada en 2010 por el Estado de Massachusetts, se destinaron fondos estatales para brindar a las escuelas públicas la oportunidad de implementar estrategias innovadoras destinadas a mejorar el aprendizaje.

La aplicación de AGA otorga a las escuelas mayor flexibilidad en áreas claves como el horario, el plan de estudios y el desarrollo profesional. Desde 2015, 54 escuelas adoptaron la modalidad de innovación, distribuyéndose en 26 distritos escolares a lo largo de Massachusetts.

⁴⁵ El personal de Khan Academy abarca a más de ciento cincuenta profesionales, incluyendo profesores, desarrolladores, científicos y diseñadores, entre otros.



Si bien algunas escuelas optaron por el bilingüismo o ampliar el tiempo de aprendizaje, la mayoría de ellas implementaron planes de educación STEM o STEM+Arts, buscando reforzar conocimientos claves (U.S. Department of Education, 2016).

2.3. Políticas de Atracción

Visa H-1B para profesionales con trabajos especializados

Esta categoría de visa se aplica a las personas que quieran prestar servicios en un campo especializado y/o que cuenten con aptitudes para los proyectos de desarrollo o investigación cooperativa con el Departamento de Defensa, entre otros.

Este visado está diseñado para ayudar a las compañías de EE.UU. a reclutar personal extranjero altamente capacitado cuando no existen suficientes trabajadores con formación disponible en el país. Cada año se abren 85.000 cupos para postularse por un visado de esta categoría. El mismo es válido por tres años y permite renovarse por otros tres años.

En la práctica, es utilizado ampliamente en el sector de la tecnología, de hecho 70% de los tenedores del visado son de origen indio y están empleados en el sector (CNN en Español, 2018).

Para la postulación se requiere que la persona satisfaga uno de los siguientes requisitos: (i) haber completado una carrera de grado universitaria, o formación superior, en un centro universitario acreditado en los EE.UU.; (ii) contar con un título universitario extranjero de grado o postgrado; y, (iii) tener una licencia completa (sin restricciones) expedida por el Estado, registro o certificación que lo autorice a ejercer plenamente la ocupación especializada (U.S. Citizenship and Immigration Services, 2018).

Durante la Administración Obama, la visa H-1B fue ampliada a los cónyuges de los tenedores de la misma, permitiéndoles trabajar en los Estados Unidos con visas H-4 dependientes. En la actualidad, bajo la Administración Trump, se busca descartar la norma que impide a los cónyuges trabajar e introducir una visión más restrictiva en la definición de qué trabajadores son elegibles, a pesar de que el visado sigue emitiéndose normalmente.



2.4. Políticas de Género

National Center for Women & Information Technology

NCWIT desarrolla sus actividades mediante una estrategia de tres puntas: alianzas, recursos gratuitos basados en la investigación y programas. Cuenta con el apoyo de empresas como Apple, Microsoft, AT&T, Bloomberg, Facebook, Intel y Bank of America, entre otros.

Actualmente NCWIT cuenta con seis alianzas, por las cuales la institución tiende puentes con otros actores sectoriales, con las que desarrolla sus programas: Académica, de Afinidad, Empresarial, K-12, de Fuerza Laboral y el Consejo Asesor de Ciencias Sociales.

Los recursos gratuitos basados en la investigación consisten en una serie de guías e informes publicados en el sitio web de NCWIT que persiguen el objetivo de divulgación general de manera de llegar a poblaciones críticas para la implementación de cambios sistémicos.

En materia de programas, NCWIT cuenta con diferentes iniciativas, destacando:

- *Aspirations in Computing*: este programa proporciona a jóvenes y mujeres visibilidad, apoyo y estímulo para desarrollarse en el campo de la informática desde la educación secundaria hasta la universitaria, así como en el campo laboral tras el egreso. Se materializa mediante el otorgamiento de becas y pasantías.
- Programa *AspireIT K-12*: diseñado para conectar a mujeres que cursan educación secundaria y terciaria con niñas de K-12, este programa se enfoca en la transmisión de conocimientos básicos de programación y de pensamiento computacional, mediante entornos creativos y divertidos.
- *Consejeros para Computación*: mediante este programa, asesores de NCWIT apoyan a los consejeros escolares, brindándoles información y recursos necesarios para apoyar a las estudiantes mientras exploran las disciplinas informáticas.
- *Fondo semilla estudiantil*: este programa ha invertido hasta 2018 más de USD 315.000 en cerca de 160 proyectos estudiantiles desarrollados en el marco de la Alianza Académica. Entre los programas apoyados se incluyen talleres de programación, tutorías entre pares, capacitación profesional, creación de



contenidos multimedia entre otros, destinados al reclutamiento y la retención de las mujeres y otros grupos sub-representados en la informática.

- **TechnoloChicas:** coproducida con la Fundación Televisa es una iniciativa nacional estadounidense destinada a crear conciencia en mujeres latinas y sus familias, sobre las oportunidades de carrera en materia de tecnología. A través de su portal web se puede acceder a videos y recursos motivacionales para mujeres latinas de EE.UU. (National Center for Women & Information Technology, 2018).

Women in Technology

Es una organización cuyo objetivo es fomentar el progreso de las mujeres en el sector de tecnología, desde el aula hasta la sala de juntas en el directorio de una gran empresa. Para cumplir este objetivo desarrolla una variedad de programas vinculados al liderazgo y la educación, entre otros.

WiT cuenta con un millar de miembros en los Estados de Maryland y Virginia, así como en Washington D.C. Los principales programas desarrollados son:

- *Girls in Technology:* a través de este programa educativo se promueve la creatividad y la innovación, inspirando a niñas a elegir carreras vinculadas al STEM en el futuro. Las jornadas de inspiración son ofrecidas por mujeres ejecutivas en campos STEM de compañías patrocinadoras del programa provenientes de Virginia, Maryland y el Distrito de Columbia.
- *Young Professionals:* este programa se enfoca en profesionales con menos de quince años de experiencia, a medida que ascienden en la escala laboral hacia posiciones de liderazgo. Se ofrecen oportunidades de *networking*, tutoría y desarrollo profesional.

La iniciativa articula tres partes: (i) *Tech + Consulting*, centrado en la capacitación para que las jóvenes profesionales puedan ejercer como consultoras; (ii) *Tech + Government*, que enseña sobre el rol gubernamental en la tecnología e innovación, y; (iii) *Tech + Entrepreneurship / Intrapreneurship*, consistente en conferencias sobre emprendedurismo para las profesionales (Women in Technology, 2018).



Technovation

Es una iniciativa nacida en 2010, con el objetivo de dotar de herramientas tecnológicas a niñas y adolescentes de entre diez y dieciocho años, para resolver problemas reales de sus comunidades.

Las participantes del programa aprenden a identificar un problema en su comunidad y crean una aplicación móvil para abordarlo, así como los mecanismos para comunicar el proyecto y traducirlos en un negocio rentable.

Pueden participar equipos de hasta cinco chicas en dos categorías: Junior (entre diez y catorce años) y Senior (desde los quince y hasta los dieciocho años). Además, pueden participar mujeres y hombres adultos, con el rol de mentores, dispuestos a apoyar a los equipos y guiarlos a través del plan de estudios del programa.

La inscripción es gratuita tanto para las chicas como los mentores. El programa es financiado por donaciones tanto de particulares, como de importantes empresas tecnológicas como Google, Oracle, 3M y Adobe, entre muchas otras. Además, *Technovation* cuenta con el apoyo de las Naciones Unidas.

La organización de *Technovation* se encuentra en Estados Unidos, pero el proyecto está disponible para niñas y jóvenes de todo el mundo, ya que las capacitaciones se realizan vía internet.

Desde 2010, más de diez mil niñas de setenta y ocho países han participado en esta iniciativa, produciendo *startups* y apoyando a la solución de los problemas de su comunidad.

Algunas de las soluciones tecnológicas nacidas de este proyecto incluyen aplicaciones destinadas a permitir el seguimiento remoto del desplazamiento de seres queridos (QamCare; Kazajistán), el entrenamiento personalizado de pacientes con demencia (Demencia Care Companion; Hong Kong), la enseñanza del lenguaje de señas (ArmenianSignLanguage, Armenia) y la denuncia frente a casos de mutilación genital femenina (The Restorers, Kenia), entre muchos otros.

A través de una encuesta de los últimos cinco años, realizada a ex-alumnos del proyecto, se demostró la relevancia de este proyecto de cara a la inserción sectorial futura de las niñas y jóvenes. De hecho, el 26% de las estudiantes se han inscrito en carreras vinculadas a la Informática y el 58% han realizado otros cursos de informática (Technovation, 2018).



Girls in Tech™

Es una organización sin fines de lucro comprometida con la educación y el empoderamiento de las niñas, jóvenes y mujeres en el campo de la tecnología. Cuenta con su sede en San Francisco, California y desarrolla sus funciones en 60 Estados, contando con más de 100.000 miembros en todo el mundo.

Fundada en 2007 como marco de apoyo para ayudar a las mujeres en el desarrollo de sus carreras STEM, tiene por objetivo acelerar el crecimiento de las mujeres innovadoras que ingresan en la industria de alta tecnología, y la creación de nuevas empresas.

GiT desarrolla una serie de programas entre los que se incluyen:

- *Amplify*: es una competencia en donde empresarios, inversores, ingenieros y diseñadores exploran las nuevas tendencias en innovación y tecnología y, lo que es más importante, visibiliza a las más destacadas mujeres empresarias. Ellas presentan sus productos y servicios innovadores, compitiendo en base a la capacidad de innovación y de viabilidad, quienes pueden recibir un premio en efectivo, así como recursos adicionales (como un espacio de oficina o equipamiento) para avanzar en la puesta en marcha de sus ideas.
- *GiT Bootcamps*: consiste en una serie de talleres prácticos desarrollados en Silicon Valley sobre temas clave de la tecnología, la programación y el diseño, el espíritu empresarial y las habilidades profesionales. Permite la mejora de las habilidades de las participantes, así como la formación de nuevas relaciones entre ellas y el establecimiento de contactos.
- Conferencia *GiT Catalyst*: desarrollada en importantes ciudades como San Francisco, Melbourne y Londres, se centra en el empoderamiento, el espíritu profesional y la educación de las mujeres en la tecnología. Se desarrollan presentaciones estilo TED por parte de algunas de las profesionales y empresarias más importantes del sector.
- *GiT Global Classroom*: se trata de una plataforma de aprendizaje en línea diseñada para educar, capacitar e involucrar a niñas y mujeres de todo el mundo. A través de esta iniciativa se espera equipar a las participantes para que puedan desarrollar una carrera STEM, mediante la enseñanza de fundamentos de internet, HTML y CSS, construcción de sitios Tumblr, entre otros.
- *GiT Hackathon*: código en el que programadores, desarrolladores, estudiantes, científicos, educadores y empresarios se reúnen para colaborar en diversos



proyectos, entre los que se incluyen: aplicaciones, software, hardware, soluciones de plataforma, etc. Se trata de un evento abierto a hombres y mujeres que promueve la igualdad de género y la reducción de la brecha en materia tecnológica.

- Tutorías para mujeres y niñas: este programa se centra en la educación y el empoderamiento femenino en la tecnología y el espíritu empresarial. Existen tres tipos de tutorías: (i) W, centrado en mujeres emprendedoras, no solo incluye el desarrollo de habilidades, sino que la red de tutores se centra en el liderazgo, el apoyo y la mejora de la carrera; (ii) U, enfocada en atraer y retener talentos femeninos en carreras universitarias del área STEM y; (iii) NX, orientada hacia la próxima generación de niñas, buscando aumentar el conocimiento y el entusiasmo por STEM (Girls in Tech, 2018).

TechWomen

Es una iniciativa de la Oficina de Asuntos Educativos y Culturales del Departamento de Estado. Reúne mujeres líderes en materia de STEM de África, Asia Central y Meridional y Medio Oriente, junto a sus contrapartes profesionales en los Estados Unidos, para un programa de tutoría e intercambio.

TechWomen brinda el acceso a redes, recursos y conocimiento para permitir a los participantes alcanzar su máximo potencial. El programa se diseñó con el objetivo de empoderar a niñas y mujeres a través del STEM, convirtiéndolas en modelos para sus pares en sus respectivas comunidades.

El programa se desarrolla a lo largo de cinco semanas y se celebra principalmente en el Área de la Bahía de San Francisco⁴⁶. Asimismo, en Washington D.C. se llevan adelante eventos especiales y actividades de información.

Para ser elegible al programa, las candidatas deben contar, por lo menos, con dos años de experiencia profesional en carreras de STEM y deben perfilarse como actuales o futuros modelos de inspiración para mujeres y niñas.

⁴⁶ Esta región geográfica se concentra gran cantidad de compañías de alta tecnología, en ciudades que conforman el Silicon Valley, como San José, Saratoga, Los Gatos, Santa Clara y Campbell, entre otras. Aquí están instaladas compañías como Intel, Cisco, Apple, Google, eBay, Yahoo, etc.



Por su parte, las mentoras profesionales de los EE.UU. son mujeres que viven y trabajan en el Área de la Bahía de San Francisco, con vocación de empoderamiento femenino y que se comprometen a capacitar e inspirar a una nueva generación de mujeres líderes en STEM (TechWomen, 2018).

Programa de Tecnología para Mujeres del *Massachusetts Institute of Technology*

El *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), considerada la tercer mejor universidad del mundo, desarrolla el Programa de Tecnología para Mujeres (PTM) con el objetivo de despertar el interés por la ingeniería y la informática en las jóvenes que cursan estudios secundarios.

PTM consiste en una rigurosa experiencia académica de verano, que se desarrolla durante una residencia de cuatro semanas, en la que se exploran la ingeniería y la tecnología a través de clases prácticas, laboratorios y proyectos en equipos.

Para participar del PTM, se requiere que las jóvenes estén cursando el 11vo grado. Según los ingresos familiares, el programa puede ser gratuito o arancelado⁴⁷. El diseño y la evaluación de las clases es realizado por parte de mujeres profesionales graduadas del MIT.

Se seleccionan cada año sesenta jóvenes de un grupo nacional de solicitantes que tienen los mejores desempeños académicos en matemáticas y ciencias. El programa se cofinancia con el apoyo de particulares, corporaciones y fundaciones y grandes empresas como Google y Boeing (Massachusetts Institute of Technology, 2018).

⁴⁷ Las familias con ingresos totales anuales menores a USD 120.000 reciben una exención de pago completo, que incluye todas las clases, la estadía y la alimentación. Aquellas familias que superen los referidos ingresos deben abonar una tarifa de USD 3.500.



India

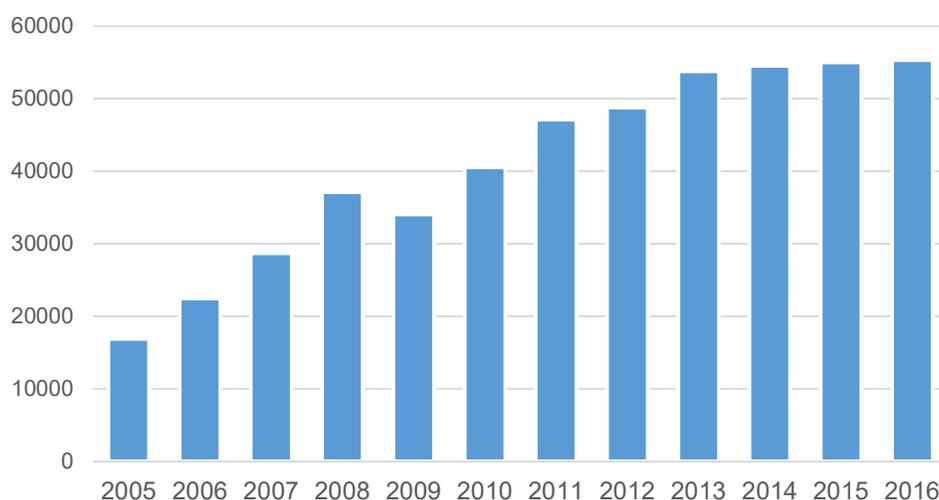
1. Sector TIC en India

India es el máximo exportador de servicios TIC de Asia y el segundo a nivel mundial (únicamente superada por Irlanda) con un valor total de exportación superior a los USD 55.300 millones en 2016 (UNCTAD, 2018). Actualmente, el sector TIC representa aproximadamente un 6% del PIB nacional (All Indian Council for Technical Education, 2018).

Asimismo, se trata de una economía referente a nivel regional en materia de innovación, siendo la segunda más importante de Asia Central y Meridional (World Intellectual Property Organization, 2017).

Las exportaciones indias de servicios TIC vienen en aumento desde 2005, con una leve caída en 2009 a raíz de la crisis global, aunque rápidamente se retomó la senda del crecimiento. Las mismas pasaron de representar USD 18.862 millones en 2005 a USD 55.318 millones en 2016 (UNCTAD, 2018).

Exportaciones de Servicios TIC desde India; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

En materia de empleo, las TIC en India emplean a un número significativo de la fuerza laboral con educación terciaria total del país. Más de 2,3 millones de personas se encuentran trabajando en el sector directamente y casi 9 millones indirectamente, siendo uno de los mayores creadores de empleo y un pilar de la economía nacional.



En torno a ciudades como Bangalore (considerada la capital del TI, la que es sede de más de 1.200 compañías tecnológicas) y locaciones emergentes como Chennai, Hyderabad, Pune, Kolkata⁴⁸ y la Región de la Capital Nacional⁴⁹, se han desarrollado los polos sectoriales más importantes del país. Varias de estas ciudades cuentan con algunas de las universidades más importantes de la India que, justamente, tienen una orientación tecnológica, como Indian Institute of Technology Kanpur, Indian Institute of Technology Delhi, así como Indian University of Science Bangalore.

Universidades más importantes de India (2018)

#	Universidad	Ciudad	Estado
1	<i>Indian Institute of Technology Bombay</i>	Bombay	Maharashtra
2	<i>Indian Institute of Technology Madras</i>	Madras	Tamil Nadu
3	<i>Indian Institute of Technology Kanpur</i>	Kanpur	Uttar Pradesh
4	<i>Indian Institute of Technology Delhi</i>	Delhi	Región de la Capital Nacional
5	<i>University of Delhi</i>	Delhi	Región de la Capital Nacional
6	<i>Tata Institute of Fundamental Research</i>	Bombay	Maharashtra
7	<i>Indian Institute of Technology Kharagpur</i>	Kharagpur	Bengala Occidental
8	<i>Indian Institute of Technology Roorkee</i>	Roorkee	Uttarakhand

Fuente: elaboración propia con datos de Ranking Web of Universities (2018).

Cada año, egresan de las universidades indias alrededor de 800.000 ingenieros vinculados a las TIC. Estos egresados cuentan con competencias lingüísticas en inglés superiores a la media nacional (entre 25% y 30%, frente a una media del 10% de la población con dominio del inglés) (All Indian Council for Technical Education, 2018).

India es el segundo mayor productor mundial de ingenieros y de graduados técnicos, pero estudios revelan que solo el 5% de estos profesionales están preparados para el empleo. Una solución ensayada en el país está dada por las *Finishing Schools*, que son capacitaciones de 3 a 4 meses brindadas por las empresas sectoriales a sus recursos

⁴⁸ Antiguamente llamada Calcuta.

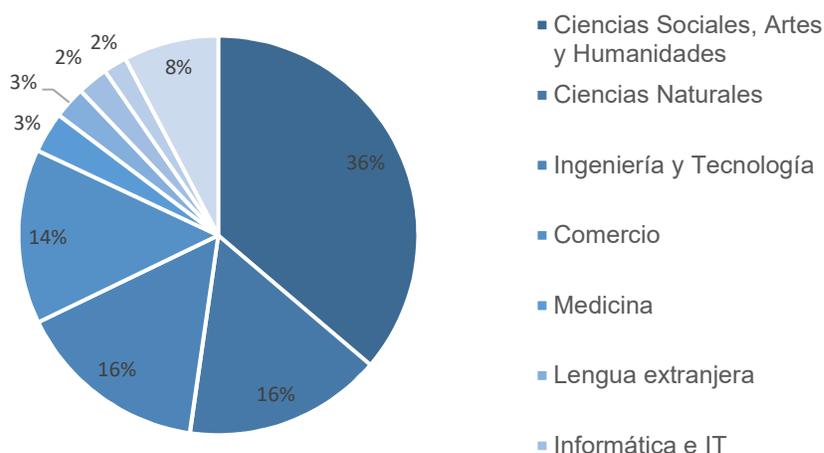
⁴⁹ NCR, por sus siglas en inglés, es una región de planificación centralizada en Delhi (incluyendo la capital nacional, Nueva Delhi) y que incluye, además, varios distritos de los Estados de Haryana, Uttar Pradesh y Rayastán.



humanos recién graduados (Information Technology, Electronics & Communications Department. Government of Telangana, 2016).

Las carreras vinculadas con ingeniería y tecnología⁵⁰ constituyen la tercera de las elegidas por los estudiantes, con cerca del 16% del total en 2016. Además, otro 2,50% del total⁵¹ está realizando carreras de informática y TI, por lo que prácticamente uno de cada cinco estudiantes en India está realizando carreras universitarias vinculadas a las TIC.

Composición de la matrícula universitaria en India, por áreas de estudio (2016)



Fuente: elaboración propia con datos de *Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development* (2016).

De los más de 4.250.000 estudiantes de carreras de ingeniería y tecnología, un 72% son hombres, tratándose de carreras con baja participación femenina, muy vinculado al *gap* de género que afecta también al mercado laboral (Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development, 2016).

⁵⁰ Las carreras favoritas, dentro de esta categoría son: Ingeniería Electrónica, Ingeniería Informática, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica (Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development, 2016).

⁵¹ Aproximadamente 700.000 estudiantes realizan carreras incluidas dentro de esta categoría (Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development, 2016).



2. Medidas para corregir el *gap* del sector en India

En materia de Políticas de Sensibilización, el Gobierno de la India es el principal impulsor, materializa estas medidas en el Plan Nacional de Educación Secundaria que tiene por objetivo generalizar el acceso y la enseñanza de las TIC. Entre los desafíos se encuentran la educación primaria, en donde no se constatan medidas para fomentar la educación TIC y/o para sensibilizar desde tempranas edades sobre las posibilidades de desarrollo futuro en el sector⁵².

Puesto que únicamente un 5% del total de egresados en carreras vinculadas al sector se encuentran capacitados para ingresar al mercado laboral indio, el mayor esfuerzo, tanto público como privado, está orientado hacia las Políticas de Capacitación, buscando suplir las carencias de la educación técnica y universitaria de manera de mejorar la empleabilidad de los jóvenes profesionales.

India tradicionalmente ha sido un país emisor de inmigrantes, siendo una constante la salida de recursos humanos capacitados en TIC hacia destinos como Australia o el Reino Unido. En este sentido, no se ha identificado la utilización de políticas de atracción de talento extranjero.

Un desafío notable a superar por el sector TIC radica en la reducción del *gap* sectorial. Actualmente existen tímidas experiencias de Políticas de Género, siendo en su mayoría proyectos locales desarrollados fundamentalmente por organizaciones no gubernamentales.

Respecto a la gobernanza, los mayores avances hacia la constitución de organismos que vinculen al sector público, privado y la academia, se vienen dando desde los Gobiernos Estadales, como es el caso de *TASK*, un organismo creado en el Estado de Telangana, que con pocos años de existencia ha logrado una efectiva articulación entre los diversos actores sectoriales.

A nivel nacional por su parte, destaca el rol del Ministerio de Desarrollo de los Recursos Humanos, principal impulsor público de medidas destinadas a la reducción del *gap* sectorial. En materia de gobernanza del sector privado, resalta *NASSCOM*, la asociación sectorial de compañías de TI y BPO.

⁵² Instituciones como World Economic Forum han señalado la necesidad para India de implementar programas generalizados para la enseñanza de programación desde la escuela primaria (Mehta, 2017).



Políticas destinadas a reducir el gap en TIC en India (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	Plan Nacional de Educación Secundaria	•Secundaria	Nacional	Pública	•Ministerio de Desarrollo de los Recursos Humanos
Capacitación	SAKSHAT	•Primaria •Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Pública	•Ministerio de Desarrollo de los Recursos Humanos
	ICT Academy	•Universitaria	14 Estados de India	Pública-Privada	•Gobierno Nacional •Gobiernos Estaduales •Empresas sectoriales •NASSCOM
	Marco de Políticas TIC del Estado de Telangana	•Universitaria	Estado de Telangana	Pública	•Departamento de TI, Electrónica y Comunicaciones
	Finishing School TASK	•Universitaria	Estado de Telangana	Pública	•TASK
	Programa de Emprendedurismo Tecnológico	•Universitaria	Estado de Telangana	Pública	•TASK •Escuela de Negocios de India
Atracción					
De Género	Indian Girls Code	•Primaria	Estado de Tamil Nadu	Privada	•Indian Girls Code
	Dharavi Diary / Slum Innovation Project	•Primaria •Secundaria	Mumbai, Pune, Bangalore y Hyderabad	Privada	•Dharavi Diary / Slum Innovation Project
	IT for Change	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•IT for Change

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

2.1 Políticas de Sensibilización

Plan Nacional de Educación Secundaria

También conocida por sus siglas en hindi (RMSA), es un esquema educativo implementado por el Ministerio de Desarrollo de los Recursos Humanos⁵³ para mejorar

⁵³ Esta cartera era conocida como Ministerio de Educación hasta 1985. Se articula en dos grandes departamentos: Departamento de Educación Escolar y Alfabetización (encargado de la



la calidad de la educación secundaria pública. Lanzado en 2004 y revisado en 2010, RMSA tiene entre sus objetivos aumentar la matrícula (para pasar del 52% en 2005-2006 al 75% en el plazo de cinco años ⁵⁴), proporcionar educación universal estandarizada para adolescentes eliminando barreras de género, socioeconómicas y de discapacidad, y lograr la retención de los estudiantes en la secundaria para 2020 (Department of School Education & Literacy, Ministry of Human Resource Development, 2018).

Una de las características del plan es la inclusión de la enseñanza de Tecnologías de la Información y la Comunicación, con el objetivo de ser un catalizador para salvar la brecha digital entre los estudiantes de diversos grupos socioeconómicos y orígenes geográficos distintos.

Mediante la asociación del Gobierno Nacional y los Gobiernos Estadales y Administraciones de los Territorios de la Unión⁵⁵, se asignó un profesor de informática a tiempo completo en cada escuela secundaria del país. Los docentes reciben inducciones y/o actualizaciones para enseñar amplios aspectos vinculadas con las TIC, y pueden ser galardonados con el Premio Nacional para Profesores por el Uso Innovador de las TIC, por su labor en la enseñanza tecnológica.

El Gobierno Nacional proporciona, asimismo, asistencia financiera a las escuelas para la adquisición de computadoras y dispositivos periféricos, software educativo, capacitación de docentes, conectividad a internet y desarrollo de contenidos electrónicos.

Además, se prevé el establecimiento de escuelas inteligentes, un modelo que parte de la reforma de las existentes con el objetivo de que estas sirvan como un modelo a seguir entre las escuelas la región. En la actualidad existen más de 60 escuelas inteligentes y el objetivo es alcanzar las 150.

educación primaria y secundaria, así como de la educación y alfabetización de adultos) y el Departamento de Educación Superior (encargado del ámbito terciario, la educación técnica, el sistema de becas, etc.).

⁵⁴ Con prácticamente una década y media de aprobación, varios Estados y Territorios han alcanzado importantes tasas de crecimiento en la matrícula secundaria, como Tripura (120,57%), Mizoram (108,15%) Chhattisgarh (101,82%), Tamil Nadu (91,89%) y Uttarakhand (90,35%) (Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development, 2018).

⁵⁵ India es un país federal que se integra por 29 Estados, con gobiernos locales, 6 Territorios de la Unión, que son administrados directamente por el Gobierno Nacional, y la Región de la Capital Nacional.



Por último, el programa estimula el desarrollo de contenido electrónico para ser utilizado en las aulas, principalmente a través del Instituto Central de Tecnologías Educativas, de los seis Institutos Estadales de Tecnologías Educativas y los cinco Institutos Regionales Educación, así como mediante la contratación externa (Department of School Education & Literacy, Ministry of Human Resource Development, 2018).

2.2 Políticas de Capacitación

SAKSHAT

Se trata de un portal educativo lanzado en 2006 por el Ministerio de Desarrollo de los Recursos Humanos para facilitar la educación continua entre estudiantes, docentes y personas desempleadas o en busca de capacitación gratuita para ellos.

Para la generación de contenido, SAKSHAT fue supervisada por un consejo en donde participaron algunas de las principales instituciones educativas del país, tales como la Universidad de Delhi y el Consejo Nacional de Investigación y Capacitación Educativa, entre muchos otros. Algunas ONG especializadas también proporcionan contenidos propios.

La visión de este proyecto es atender a las necesidades de aprendizaje de más de cincuenta millones de personas, brindando contenidos de alta calidad y ofreciendo la posibilidad de certificar las competencias digitales de quienes realizan formaciones en línea (Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development, 2018).

ICT Academy

Es una iniciativa del Gobierno Nacional en colaboración con Gobiernos Estadales y actores sectoriales privados destinada a la capacitación de docentes y estudiantes con el objetivo de aportarles las habilidades requeridas por las empresas y generar más empleo, especialmente en las ciudades Tier-II y Tier-III, y en las zonas rurales. En la actualidad, la institución desarrolla sus actividades en catorce Estados y Territorios de la Unión⁵⁶.

⁵⁶ Estos son: Andhra Pradesh, Assam, Chhattisgarh, Goa, Jharkhand, Karnataka, Kerala, Maharastra, Odisha, Pondicherry, Punjab, Rajastán, Tamil Nadu y Telangana.



Formalmente, *ICT Academy* es una empresa, siendo la primera en adoptar la modalidad público-privada en el país. Se conforma por el Gobierno del Estado de Tamil Nadu, empresas líderes del sector y la Asociación Nacional de Empresas de Servicios de Software (NASSCOM).

ICT Academy está atendiendo al *gap* sectorial, mediante el desarrollo de programas de entrenamiento de habilidades dirigidos a recién graduados, reduciendo la necesidad de realizar las capacitaciones una vez contratados, facilitando la inclusión al mercado laboral. Hasta la actualidad se han implementado 124 programas diferentes, que se enfocan en diversas áreas, como lenguajes de programación SQL y PL/SQL, J2EE, C#, PHP con MYSQL, diseño web y *scripting*, habilidades de *global business*, gestión del almacenamiento de la información, *Big Data Analytics*, infraestructura y servicios en la nube, entre muchos otros.

La formación brindada no es exclusivamente técnica, sino que también se han identificado habilidades fundamentales para el crecimiento en el sector: resiliencia, empatía, creatividad, flexibilidad y adaptabilidad. Para ello, se han desarrollado una serie de iniciativas destinadas al empoderamiento juvenil, que se materializan en seminarios (*Youth Power*), eventos y concursos juveniles anuales.

Además, se trabaja en el acercamiento entre las compañías tecnológicas y las instituciones educativas mediante dos plataformas: *ICTACT Bridge* y *ICTACT Conclave*, en donde se reúnen ejecutivos, académicos y agentes gubernamentales generando un espacio común de discusión sobre temas importantes de la agenda sectorial, de cara a desarrollar el talento de una nueva generación (ICT Academy, 2018).

Marco de políticas TIC del Estado de Telangana

En abril de 2016, el Gobierno del Estado de Telangana, por medio del Departamento de IT, Electrónica y Comunicaciones, lanzó un marco de políticas destinadas a mejorar la situación de las TIC, que incluye desde un plan de desarrollo tecnológico rural hasta una política específica de animación y videojuegos, pasando por las de innovación, de emprendedurismo y de habilidades.

La iniciativa destinada al desarrollo de las habilidades gira en torno a cuatro habilidades fundamentales: (i) mejorar el nivel de las *skills* de los estudiantes en Telangana, impartiendo las habilidades técnicas y sociales necesarias, vinculando a las empresas y la academia a través de una agencia; (ii) asegurar un flujo de 25.000 personas



capacidades listas para ser empleadas cada año durante el próximo lustro; (iii) facilitar a la agencia a asociarse con todas las instituciones educativas del Estado⁵⁷, y; (iv) garantizar un cociente de empleabilidad del 80% de los candidatos cualificados mediante las iniciativas gubernamentales.

La primera medida aplicada por el Gobierno estadual fue crear una agencia, la Academia de Habilidad y Conocimiento de Telangana (TASK, por sus siglas en inglés), una sociedad que articula todas las actividades de desarrollo de las habilidades TI en el Estado. TASK se enfoca en tres conjuntos de habilidades necesarias para mejorar la empleabilidad (personales, organizacionales y técnicas) (Information Technology, Electronics & Communications Department. Government of Telangana, 2016).

En dos años, TASK ya tiene implementada una *Finishing School* destinada a mejorar la empleabilidad de los estudiantes que han terminado sus estudios universitarios y que se encuentran actualmente desempleados. Las capacitaciones duran entre diez y doce semanas en donde se ofrece conocimiento relevante para la realidad sectorial, ayudando a los jóvenes profesionales a mejorar la tasa de éxito en las entrevistas laborales y en el proceso de selección.

TASK desarrolla, en conjunto a la Escuela de Negocios de India, el Programa de Emprendedurismo Tecnológico (TEP, por sus siglas en inglés), destinado a los estudiantes de tercer y cuarto año de carreras de ingeniería vinculadas a la tecnología. TEP tiene por objetivo fomentar el espíritu empresarial guiando a los estudiantes en la creación de productos y servicios tecnológicos. Además, el programa ayuda a mejorar la comunicación de los proyectos, el trabajo en equipo y la capacidad de resolución de problemas y de toma de decisiones. En la actualidad, se cuenta con aproximadamente 125.000 estudiantes y profesionales capacitados mediante sus programas (Telangana Academy for Skill and Knowledge, 2018).

⁵⁷ En marzo de 2018, TASK cuenta con 588 instituciones educativas registradas en la institución (Telangana Academy for Skill and Knowledge, 2018).



2.3 Políticas de Género

Indian Girls Code

Ha sido desarrollado por Robotix Learning Solutions, este programa está orientado hacia la reducción de la brecha de género en STEM. Está destinado a la inspiración de niñas para que sean innovadoras en el campo de la tecnología y la informática.

Se trata de un programa gratuito de educación en robótica y programación que ayuda a las niñas a innovar creando aplicaciones digitales para solucionar problemas del mundo real.

Esta iniciativa cuenta con un enfoque especial orientado hacia las niñas más desprotegidas, en especial las que viven en orfanatos, con jornadas de programación y robótica celebradas en Tiruchirappalli, Estado de Tamil Nadu (Robotix Learning Solution, 2018).

Dharavi Diary / Slum Innovation Project

Se trata de una ONG destinada a despertar la curiosidad, la capacidad de resolución de problemas y el espíritu innovador de niñas, jóvenes y mujeres de bajos ingresos provenientes de barrios marginales urbanos y de comunidades rurales. Los programas realizados ayudan a empoderar a las participantes y ver sus posibilidades dentro del STEM.

Desde su inicio, en 2014, la organización cuenta con más de 400 participantes y recibe el apoyo de Google, NVIDIA y EY Foundation, entre otras, actuando en Mumbai, Pune, Bangalore y Hyderabad (Dharavi Diary, 2018).

Dentro de las soluciones informáticas desarrolladas por las niñas y mujeres en el marco de las actividades de la ONG se incluyen aplicaciones para reducir las colas para ir a retirar agua del grifo municipal; enviar fotografías geolocalizadas para denunciar casos de exceso de basura, la geolocalización de mujeres en situaciones de peligro y la realización de ejercicios para practicar contenidos escolares de inglés, hindi y matemáticas (Doshi, 2016).



IT for Change

ITfC es una ONG, con sede en Bangalore, Estado de Karnataka, cuyo objetivo radica en la transformación social gracias a la contribución de las tecnologías digitales respecto a los Derechos Humanos, la equidad y la justicia social.

Una de las líneas de trabajo más vinculadas con la reducción del *gap* sectorial está dada por el dictado de cursos y el asesoramiento para la transformación de los planes de estudio. Entre los cursos se encuentran “El género digital en la sociedad de la información”, co-organizado junto a la Universidad Azim Premji y apoyado por la fundación alemana *Friederich Ebert*; y el de “Aprendizaje Integrado de Tecnología” para estudiantes de la Licenciatura en Educación de *Vijaya Teachers College*.

Respecto a la transformación de los planes de estudios, *ITfC* ha participado en la construcción del área TIC del Plan Nacional de Educación Secundaria (RMSA) y en el desarrollo del plan de estudios del Estado de Telangana, incluyendo la redacción de libros de estudio y manuales para el maestro en sintonía con el programa estadual de TIC (*IT for Change*, 2018).



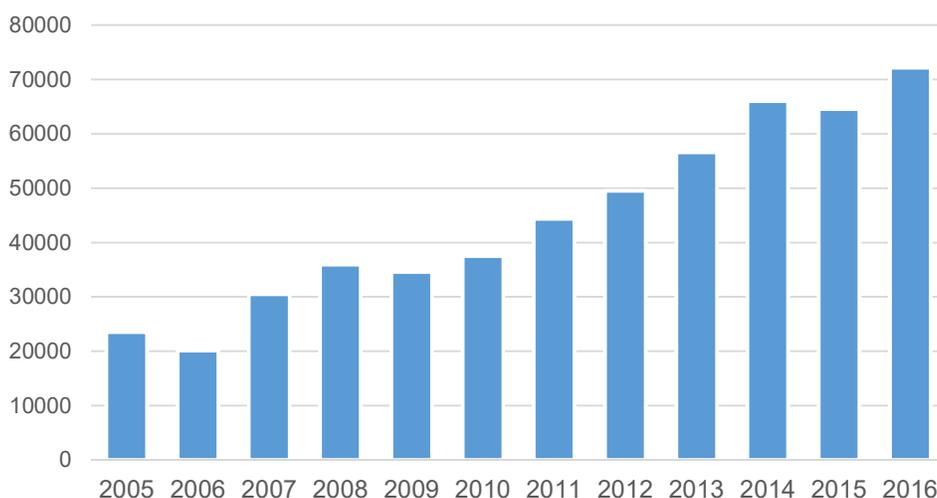
Irlanda

1. Sector TIC en Irlanda

Irlanda es considerada a nivel global como una nación pionera en el sector TICs, cuyo desarrollo comenzó de forma temprana en la década del 60 y paulatinamente realizó un *upgrading*, pasando de la manufactura de hardware a la producción de servicios de TI especializados. País miembro de la OCDE, su economía es una de más abiertas del mundo, con una proporción del comercio sobre el PIB del 207,89% en 2017 (World Bank, 2018).

En cuanto a las exportaciones de servicios, la participación de Irlanda a nivel mundial pasó de 1,1% en 2000 a 3% en 2016, llegando a ser el 10º país exportador de servicios más grande del mundo (Organización Mundial del Comercio, 2017). En materia de TIC, las exportaciones de servicios pasaron de representar USD 23.492 millones, en 2005, a USD 72.145 millones en 2016.

Exportaciones de Servicios TIC desde Irlanda; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018). El período 2005-2007 responde a la metodología BPM5, y el período 2008-2016 a la metodología BPM6.

En 2016, las exportaciones de servicios informáticos irlandeses, principalmente vinculados al software, se incrementaron un 11% respecto al año anterior, representando prácticamente la mitad del total de servicios exportados desde el país (Organización Mundial del Comercio, 2017).



El sector TIC irlandés empleaba, en 2016, a más de 105.000 personas, con un crecimiento acumulado de 40% en el período 2010-2016 (Collins McNicholas, 2016). La competencia entre las empresas por candidatos calificados y experimentados está atrayendo a profesionales de otros países europeos principalmente de España, Italia, Portugal, Francia, Hungría y Croacia, que reconocen a Irlanda como un líder mundial sectorial (Sigmar Recruitment, 2016).

Respecto a la matrícula, y en el marco del Segundo Plan de Acción sobre las TIC, mediante un enfoque colaborativo entre el Departamento de Educación y Habilidades, el Departamento de Empleo, Empresas e Innovación, así como una gama de agencias estatales (HEA, IDA, EI, Forfás y SFI), instituciones educativas y el sector empresarial del sector, se busca duplicar el número de graduados del nivel 8⁵⁸ hacia 2018, así como realizar acciones paralelas para aumentar la oferta a corto plazo, a través de programas de conversión y reestructuración (Department of Education and Skills, 2016).

A nivel terciario, en los últimos años el número de estudiantes de ciencias en general (incluyendo computación) se incrementó en un 18% (ICT Ireland, 2015). La cifra de estudiantes de ciencias informáticas se aumentó un 60% en universidades e institutos tecnológicos. En el año lectivo 2014/2015 la matrícula de Tecnologías de la Información y la Comunicación representaba el 5% del total de estudiantes de grado, con 3.634 universitarios. Asimismo, la formación de postgrado en el área representa el 7% del total de la matrícula, con 1.150 estudiantes (Irish Universities Association, 2016).

2. Medidas para corregir el gap del sector en Irlanda

El estudio de las medidas implementadas para la reducción del *gap* sectorial muestra una preferencia hacia las Políticas de Capacitación, en búsqueda de la formación continua y la actualización de conocimientos, permitiendo a los recursos humanos acompasar los avances tecnológicos y los consiguientes requerimientos del mercado laboral.

Por su parte, el *Action Plan for Education 2016-2019*, es la Política de Sensibilización más intensa, promoviendo reformas profundas en el sistema educativo de cara a

⁵⁸ Las universidades irlandesas expiden títulos de grado denominados Nivel 7 (Licenciatura ordinaria), y Nivel 8 (Licenciatura con Honores). Los niveles 9 (Posgrado/Máster) y 10 (Doctorado), completan la escala de formación universitaria.



posicionarse como líder europeo en 2026, contando con un énfasis especial en la formación STEM e incluyendo la perspectiva de género.

El Estado irlandés ha generado una serie de organismos que dan cuenta de la complejidad de la gobernanza sectorial, destacando EGFSN⁵⁹ y SOLAS⁶⁰. La construcción de entidades dedicadas al estudio sectorial también son característica del sector privado, como Skillsnet⁶¹ y FIT⁶², ambas destinadas a la capacitación de los recursos humanos.

Asimismo, existen experiencias de cooperación pública-privada, entre el Gobierno, organizaciones académicas y de investigación, y el sector empresarial, tal es el caso de *Smart Futures*, una iniciativa gestada para promover la formación STEM entre los estudiantes secundarios. Además, existen casos de proyectos de iniciativa privada, que cuentan asimismo con apoyo público, como *FIT*.

En materia de género, las medidas adoptadas provienen principalmente de proyectos británicos, como Code First: Girls, existiendo pocas experiencias de organizaciones locales, destacando entre estas últimas, la ONG Coding Grace.

Políticas destinadas a reducir el gap en TIC en Irlanda (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	<i>Action Plan for Education 2016-2019</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Pública	• <i>Department of Education and Skills</i>

⁵⁹ Establecido en 1997, el *Expert Group on Future Skills Needs* (EGFSN), es una entidad irlandesa compuesta por representantes empresariales, gubernamentales y académicos, encargada de identificar (mediante investigaciones y vinculación con otros actores sectoriales) las necesidades del mercado de las TIC.

⁶⁰ Agencia gubernamental responsable de la financiación, planificación y coordinación de los programas de capacitación y formación continua. Su función consiste en diseñar cursos cortos (con extensión máxima de un año) de acuerdo a las tendencias del mercado laboral y las preferencias estudiantiles, actuando como una *finishing school*.

⁶¹ Red de capacitación por sectores económicos, mediante la cual empresas de un mismo sector se asocian para desarrollar programas de capacitación para sus empleados de manera de hacerlo más eficiente, de acuerdo a las tendencias del mercado y a los estándares de calidad internacionales.

⁶² Inscripta como una organización benéfica, FIT es una iniciativa privada, que cuenta con cooperación gubernamental y cuyo objetivo es la capacitación de recursos humanos en función de las necesidades del sector TIC. Se encarga de desarrollar capacitaciones, particularmente dirigidas a desempleados, de modo que puedan progresar en un empleo sectorial. Dentro de los cursos más populares se encuentran: desarrollo y testeo de *software*, sistemas y redes, desarrollo web y redes sociales para empresas.



	<i>Smart Futures</i>	•Secundaria	Nacional	Público-Privada	• <i>Science Foundation Ireland</i>
Capacitación	<i>The Expert Group on Future Skills Needs</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Pública	• <i>EGFSN</i>
	<i>SOLAS</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Pública	• <i>SOLAS</i>
	<i>FIT</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	• <i>FIT</i>
	<i>Skillsnet</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	• <i>Skillsnet</i>
Atracción	<i>Special Assignee Relief Programme</i>	•Universitaria	Nacional	Pública	• <i>Revenue Commissioners</i>
De Género	<i>Coding Grace</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	• <i>Coding Grace</i>

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

2.1 Políticas de Sensibilización

Action Plan for Education 2016-2019

Irlanda comenzó en 2016 un plan para la mejora de la educación a nivel general. El *Action Plan for Education 2016-2019* (Department of Education and Skills, 2016), identifica cinco objetivos: mejorar la experiencia y el resultado de los estudiantes, mejorar el progreso de estudiantes en riesgo de desventaja educacional y estudiantes con necesidades educativas especiales, ayudar a la mejora continua de los proveedores de educación, establecer lazos más fuertes entre la educación y la comunidad en general y, por último, mejorar la planificación y los servicios de apoyo del gobierno.

En este contexto, Irlanda optó por un camino de mejora de la formación STEM coordinado de forma exclusiva por el Grupo de Revisión STEM (STEMERG), entidad creada por el Gobierno e integrada por académicos, para la preparación de un estudio sobre el estado de la educación STEM en el país. El Grupo contó con representación de los demás actores sectoriales, como el empresarial y el gubernamental.

De los diferentes análisis realizados, se derivaron una serie de publicaciones de orientación a la comunidad educativa, de acuerdo a los roles de cada uno dentro de la misma. De esta forma, en vez de planes específicamente abocados a cada una de las necesidades, la planificación irlandesa fue por etapas consecutivas entre 2017 y 2026.



La primera de las referidas publicaciones, "*STEM Education in the Irish School System*" (2016), se publicó el STEM Education Policy Statement 2017-2026 (Stem Education Review Group, 2017). El objetivo planteado en este conjunto general de políticas es que Irlanda se convierta en la mejor nación europea en materia de educación y formación en el año 2026. Contempla diversas áreas, focalizándose en maximizar los puntos fuertes de la educación irlandesa y atacando sus debilidades, a la vez que considerando preocupaciones globales como la participación femenina en el área STEM.

Entre los principales aspectos a destacar, se encuentra idea de "ecosistema STEM", que plantea que hay diversos ámbitos relevantes para la formación en estas disciplinas. Este concepto sustenta la decisión de no crear programas subdivididos, dado que la formación STEM involucraría múltiples actores y programas, con contribución de departamentos y agencias del gobierno, empresas, industria, asociaciones profesionales y de ciencias, asociaciones comunitarias e instituciones de nivel terciario. De esta forma, los seis actores principales del ecosistema serían: familia, educación temprana, primaria y secundaria, educación superior, comunidad de negocios y cursos extracurriculares.

Las acciones prioritarias se dividieron en cuatro pilares. El primero consistirá en fomentar el compromiso y la participación de jóvenes en la formación STEM. Para ello, se planificó llevar adelante tres auditorías: una para identificar de la elección de materias STEM, con hincapié en la participación femenina; otra acerca de la oferta de programas curriculares y extracurriculares para la promoción de carreras STEM, en coordinación con *Smart Futures*.

El segundo pilar consiste en incrementar la capacidad de docentes y practicantes para la enseñanza STEM, profundizando la formación y el contenido pedagógico referente. También implica desarrollar directrices para la enseñanza STEM que faciliten su aplicación en escuelas, a la vez de promover la cooperación entre docentes, proveedores de formación e industria. Por otra parte, se perseguirá la mejora continua, atendiendo a la disponibilidad de asesoramiento a docentes, cooperación e incremento constante de calidad y variedad de oferta de formación.

Como tercer pilar se plantea respaldar la práctica en la educación, con especial atención a los programas de matemática. Esto implicará una revisión en los programas desde educación inicial a bachillerato. También se velará por la provisión de materiales de estudio a los docentes, en coordinación con otros actores relevantes, y se trabajará en la inclusión de tecnologías digitales en la enseñanza y evaluación. Por último, se



buscará promover asociaciones con instituciones de educación artística, que promuevan la creatividad y las habilidades de diseño, a la vez de establecer un programa de reconocimiento para premiar la participación de estudiantes en actividades y eventos STEM.

Por último, el cuarto pilar apunta a que toda futura acción sea tomada en función de información verificable, lo que implicará el desarrollo de investigación en educación STEM en Irlanda. Los resultados serán utilizados para asesorar a educadores en función de currículas, pedagogía, enseñanza a profesionales y desarrollo de futuras políticas. También se buscará presentar datos estadísticos de forma anual, indicando participación, alcance, actitudes hacia la formación STEM, resultados a nivel de grado y requerimiento de habilidades relacionadas. Se buscará, a la vez, el desarrollo de respuestas innovadoras a las brechas nacionales y regionales en STEM.

Smart Futures

Programa que se basa en la cooperación entre el Gobierno, el sector privado y el académico, para proveer información sobre carreras STEM a estudiantes de educación secundaria.

Además de datos referidos a las diferentes carreras (tareas realizadas, habilidades requeridas, salarios promedio, etc.) también se cuenta con un sector motivacional, en donde se presentan historias profesionales de diferentes referentes sectoriales.

Smart Futures es coordinado por *Science Foundation Ireland*, en conjunto con más de 200 organizaciones de investigación y educación. A su vez, participan del programa asociaciones profesionales nacionales e internacionales como Engineers Ireland, BioPharma Ireland, the Royal Society of Chemistry, ICT Ireland, the Irish Medical Devices Association (IMDA), el Institute of Physics y the American Chamber of Commerce (Science Foundation Ireland, 2018).



2.2 Políticas de Capacitación

The Expert Group on Future Skills Needs (EGFSN)

Establecido en 1997, el EGFSN es un grupo de asesores que aconseja al gobierno irlandés sobre las habilidades requeridas por la economía⁶³ y el sector privado para el desarrollo económico del país y el empleo. Es la agencia de orientación de la capacitación y educación de acuerdo a las necesidades del mercado. Depende del Ministerio de Trabajo, Emprendimiento e Innovación y del Ministerio de Educación y Habilidades.

El EGFSN trabaja en conjunto con el Ministerio de Trabajo, el cual lo apoya con una secretaría y el presidente del grupo, y SOLAS⁶⁴, quien le provee material, datos, análisis e investigaciones, y maneja el banco de datos de habilidades (*National Skills Database*). Sus miembros son representantes de empresas, empleados, educación, gobierno y de agencias estatales. Los fondos de trabajo provienen de un fondo denominado Fondo de Capacitación Nacional (*National Training Fund*) del Ministerio de Educación (EGFSN, 2018).

Servicio de Educación y Capacitación Continua (SOLAS)

Es la agencia y autoridad de educación continua de Irlanda responsable de financiar, planificar y coordinar programas de capacitación. Depende del Ministerio de Educación y Habilidades, pero además recibe asistencia financiera del Fondo Social Europeo. Su misión consiste en diseñar cursos cortos (desde 6 semanas a un año máximo) de acuerdo a las tendencias del mercado laboral y las necesidades de los estudiantes. SOLAS cuenta con una dirección específica para TIC, respondiendo a la importancia del sector para la economía irlandesas (SOLAS, 2016)

Funciona como una especie de *Finishing School* pero para todos los sectores económicos que están de acuerdo a las necesidades del mercado local, mundial y a las estrategias gubernamentales. Cada año se ponen a disposición 300.000 plazas en más de 20.000 cursos de formación y capacitación continua (SOLAS, 2018).

⁶³ A pesar de ser una institución que abarca a la economía en su conjunto, por la importancia que el sector tiene, las TIC son de especial interés en los informes realizados.

⁶⁴ Servicio de Educación y Capacitación Continua.



FIT

Es una iniciativa privada, que cuenta con cooperación del sector público para la capacitación de recursos humanos de acuerdo a las necesidades de la industria TIC en particular.

FIT está inscrita como organización benéfica (*charity*) y es una agencia de capacitación especializada en TIC con socios del sector público y privado, a saber: SOLAS, ETBs, Instituciones universitarias, Leargas, empresas del mercado y autoridades locales. Dentro de los cursos más populares se destacan: desarrollo y testeado de *software*, sistemas y redes, redes sociales para empresas, y desarrollo web.

Además de cursos, también diseñan programas de pasantías, por ejemplo, el nuevo programa de aprendizaje dual "*ICT Associate Professional*". En la actualidad FIT ha capacitado a más de 18.000 personas, de los cuales 75% progresó en materia de empleo de calidad en el sector de TIC. Este programa apoya especialmente a desempleados, de hecho, el 64% de los graduados habían estado sin un empleo por un plazo mayor a un año antes de realizar la capacitación (FIT, 2017)

Skillsnet

Es una red de capacitación por sectores de la economía, mediante la cual empresas del mismo sector se unen para desarrollar programas de capacitación para sus empleados de manera de hacerlo más eficiente, de acuerdo a las tendencias del mercado y a los estándares de calidad internacionales.

El sector de servicios y manufactura de TIC brinda cursos gratuitos para los empleados, financiados con fondos del Fondo de Capacitación Nacional y con las cuotas de las empresas miembros (Skillsnet, 2018).

En 2016, más de cien mil empleados se habían capacitados a través de la red. El objetivo del programa es alcanzar las 36.000 capacitaciones por año (Skillsnet, 2016).

2.3 Políticas de Atracción

Special Assignee Relief Programme

También conocido por sus siglas en inglés, SARP, es un sistema de exoneración fiscal introducido en la Ley de Finanzas de 2014 y extendido hasta 2019 por la Ley de



Finanzas 2016. Otorga una reducción del Impuesto a la Renta de hasta por cinco años fiscales consecutivos desde la primera llegada a Irlanda del personal calificado (Rooney, 2017).

Para calificar al SARP, el individuo debe ser empleado de una compañía constituida y residente fiscal en un Estado con el que Irlanda tiene vigente un Acuerdo de Doble Tributación⁶⁵ o un Acuerdo de Intercambio de Información Fiscal (TIEA)⁶⁶, no haber residido en Irlanda durante los cinco años fiscales anteriores al año de llegada y contar con un salario mínimo anual de unos USD 87.000 (EUR 75.000). La reducción fiscal es del 30% del salario.

La calificación al sistema debe realizarse por parte de los empleadores, mediante la presentación del formulario SARP 1A en la oficina fiscal, dentro de los treinta días posteriores a la llegada del empleado al país para el ejercicio de sus funciones.

Aquellos individuos que califican para el SARP pueden recibir, además, un pasaje de ida y vuelta para ellos y sus familias. Asimismo, si el empleador abona los costos de una institución educativa para los hijos de los beneficiados por el SARP, puede recibir una exención de hasta unos USD 5.800 (EUR 5.000) por cada niño (Office of the Revenue Commissioners, 2018).

⁶⁵ Hacia 2018, están vigentes Acuerdos de Doble Tributación entre Irlanda y: Australia, Albania, Alemania, Arabia Saudita, Armenia, Austria, Bahrein, Belarús, Bélgica, Bosnia y Herzegovina, Botsuana, Bulgaria, Canadá, Chile, República Popular China, República de Corea, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Egipto, Eslovaquia, Eslovenia, Emiratos Árabes Unidos, España, Estados Unidos, Estonia, Etiopía, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Hong Kong, Hungría, Islandia, India, Israel, Italia, Japón, Kuwait, Kazajistán, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Malasia, Malta, Marruecos, México, Moldavia, Montenegro, Noruega, Nueva Zelanda, Pakistán, Panamá, Países Bajos, Polonia, Portugal, Qatar, Reino Unido, Rumanía, Federación Rusa, Serbia, Singapur, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tailandia, Turquía, Ucrania, Uzbekistán, Vietnam y Zambia.

⁶⁶ Actualmente, Irlanda tiene vigente TIEA con: Anguila, Antigua y Barbuda, Argentina, Belice, Bermudas, Islas Vírgenes Británicas, Islas Caimán, Bahamas, Islas Cook, Dominica, Gibraltar, Granada, Liechtenstein, Macao, Islas Marshall, Montserrat, Samoa, San Cristóbal y Nieves, San Marino, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Turcas y Caicos y Vanuatu (Office of the Revenue Commissioners, 2018).



2.4 Políticas de Género

Coding Grace

Esta organización no gubernamental se compone por un grupo de desarrolladores y programadores irlandeses. Realizan talleres de programación y eventos para incentivar a las mujeres a participar activamente de la tecnología.

El objetivo de la organización consiste en proporcionar una red de apoyo para personas de todos los orígenes, promoviendo la formación entre pares y acercando la programación a sectores sub representados.

La mayoría de los eventos son gratuitos y abierto a la población. Cuenta con el apoyo de otras organizaciones similares, como CoderDojoGirls y de diversas compañías como Facebook, Intel y el Banco de Irlanda (Coding Grace, 2018).



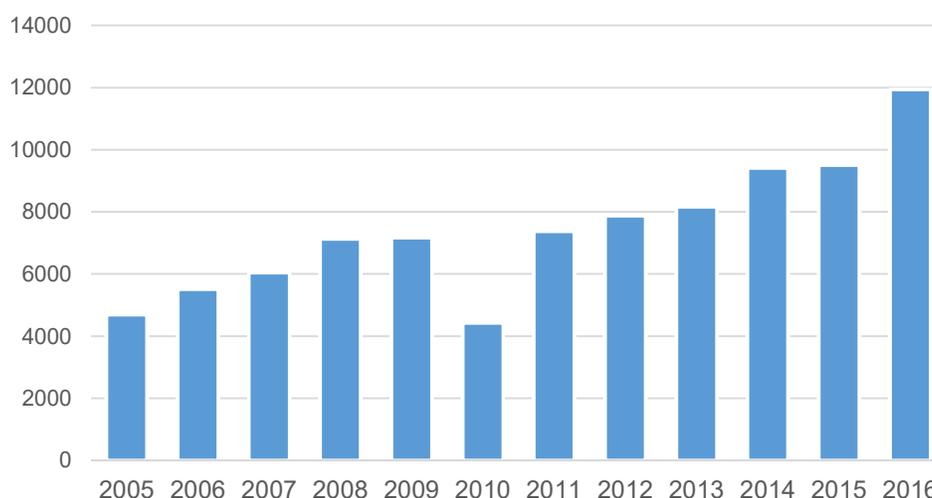
Israel

1. Sector TIC en Israel

Israel es el tercer máximo exportador de servicios TIC de Asia (superado únicamente por India y China) y onceavo a nivel mundial, alcanzando en 2016 un valor total de USD 11.938 millones. Ese mismo año, las exportaciones de servicios TIC representaron aproximadamente el 70% del total de servicios exportados desde Israel (Banco Mundial, 2018).

Las exportaciones de servicios TIC de Israel han mostrado un comportamiento de continuo crecimiento desde 2005, a excepción de 2010, como efecto de la crisis global. Estas pasaron de representar USD 4.690 millones en 2005 a USD 11.938 millones en 2016.

Exportaciones de Servicios TIC desde Israel; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

Se trata de una economía con una alta inversión en I+D, que representa el 4,5% del PIB israelí, siendo el país de la OCDE con la mayor proporción de inversión según su PIB. Esta innovación está altamente vinculada con el sector TIC, que simboliza el 32% de las patentes IP5⁶⁷ y el 45% de marcas registradas (OECD, 2017).

⁶⁷ IP5 es la denominación de un foro de las cinco agencias de propiedad intelectual más grandes del mundo: USPTO (Estados Unidos), EPO (Unión Europea), JPO (Japón), KIPO (República de Corea) y SIPO (República Popular China).



Los servicios TIC ocupan a aproximadamente a 160.000 personas, siendo un importante generador de empleo que viene creciendo desde 2011, cuando el sector contaba con 144.200 recursos humanos (Central Bureau of Statistics, 2016).

La matrícula universitaria en carreras TI⁶⁸ en números absolutos ha aumentado entre 1996/1997 y 2012/2013, pasando de 7.600 a 10.900 estudiantes, aproximadamente. No obstante, porcentualmente las carreras TI han perdido protagonismo frente a otros conocimientos. De hecho, mientras en el curso 1996/1997 la matrícula TI representaba el 7,5% del total, en 2012/2013 disminuyó a un 5,7% (The Council for Higher Education, 2014).

En materia de egreso, durante 2015/2016 se recibieron 2.945 nuevos profesionales, mostrando un crecimiento de más de trescientos egresados respecto a la promoción anterior (2014/2015; 2.632 graduados) (Central Bureau of Statistics, 2017).

2. Medidas para corregir el *gap* del sector en Israel

El análisis de las medidas de corrección del *gap* sectorial devela un rol protagónico del sector privado, en particular de organizaciones sin fines de lucro y de algunas de las más importantes universidades israelíes, como el Technion o la Universidad de Tel Aviv.

En general, no se identificaron notables medidas de iniciativa gubernamental. De hecho, la formación profesional no fue explicitada en el plan estratégico 2016-2018 para el desarrollo de las TIC, realizado por la Autoridad TIC del Gobierno israelí, el que se encuentra abocado a la digitalización, servicios públicos, gobierno abierto y ciberseguridad.

En este sentido y respecto a la gobernanza sectorial, destaca la Autoridad Gubernamental de las TIC, aunque su enfoque está más orientado hacia la digitalización del país, la promoción de la innovación y el gobierno abierto, en lugar del trazado de políticas tendientes a la reducción del *gap* sectorial, como podría ser la promoción de carreras STEM, por ejemplo.

Las políticas preferidas por las instituciones son las de Capacitación, que buscan compatibilizar la formación académica tecnológica de excelencia con los requerimientos de un creciente sector de alta tecnología. Estas incluyen desde escuelas de verano con

⁶⁸ Según la clasificación de The Council for Higher Education, esta categoría de carreras incluye Informática, Matemática y Estadística, así como carreras afines.



pasantías en compañías tecnológicas, postgrados y formación en programación para profesionales provenientes de otras áreas del conocimiento.

No se verifica una extendida formación en programación y TIC en las escuelas primarias, conocimientos que suelen impartirse mediante instituciones privadas. De hecho, en Israel existen una gran cantidad de *coding bootcamps*⁶⁹ privados que ofrecen capacitaciones intensivas en diversos lenguajes de programación, así como en las macro tendencias sectoriales. Muchos de ellos brindan algunas clases gratuitas, pero la amplia mayoría exige de un pago para acceder a una formación completa, aunque sea de nivel básico.

Desde su creación como Estado, e incluso desde antes, Israel ha recibido enormes flujos inmigratorios, particularmente de población judía (Aliyá), lo que jurídicamente se consolidó en la Ley del Retorno. En este sentido, no sorprende la existencia de varias políticas de Atracción, orientadas particularmente a repatriar talento en materia de Ciencia y Tecnología.

El país también cuenta con algunas experiencias de políticas orientadas a aumentar la participación femenina en el sector, originadas tanto en organizaciones de la sociedad civil como de la academia, particularmente del Technion.

Políticas destinadas a reducir el gap en TIC en Israel (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	<i>Code Monkey</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	• <i>Code Monkey</i>
Capacitación	<i>TAVtech</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Jerusalén, Tel Aviv y Haifa	Privada	• <i>TAVtech</i>
	<i>ITC Coding Bootcamp</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	• <i>ITC</i>
	Pasantías <i>ITC</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	• <i>ITC</i>
	<i>Zuckerman Faculty Scholars</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	• <i>Mortimer B. Zuckerman STEM Leadership Program</i>
	Postgrados <i>ITC</i>	•Universitaria	Tel Aviv	Privada	• <i>ITC</i>
Atracción	<i>Becas Postdoctorales M.B. Zuckerman</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	• <i>Mortimer B. Zuckerman STEM</i>

⁶⁹ Programas intensivos de enseñanza de programación, brindados por academias especializadas en la temática.



					<i>Leadership Program</i>
	<i>Zuckerman Faculty Scholars</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•Mortimer B. Zuckerman STEM Leadership Program
De Género	<i>The Next Generation</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•She Codes
	<i>She Codes</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•She Codes
	<i>Tech Women</i>	•Secundaria	Haifa	Privada	•Technion

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

2.1 Políticas de Sensibilización

Code Monkey

Es un videojuego disponible en línea que enseña programación a niños y niñas, desde nueve años en adelante, mediante un lenguaje llamado CoffeeScript. La organización que diseñó el videojuego fue creada en Israel en 2014, y tiene como objetivo enseñar programación desde edades tempranas por medio de lo lúdico y en forma gratuita.

Desde su creación, aproximadamente 80 millones de jugadores han participado en la experiencia de *Code Monkey*, que se encuentra disponible en 18 idiomas. El juego consiste en ayudar al mono protagonista, a atrapar bananas, para lo cual se necesita de escribir líneas de programación. El mismo no requiere experiencia previa en programación y mediante la experiencia lúdica se van incorporando los conceptos necesarios.

El juego cuenta con una sección para docentes, quienes tampoco necesitan experiencia previa para utilizarlo como plataforma para enseñar programación en las aulas (*Code Monkey*, 2018).

2.2 Políticas de Capacitación

TAVtech

Se trata de una organización sin fines de lucro lanzada en 2015 con el objetivo de conectar a los jóvenes con la economía digital israelí. Para ello, cuenta con un programa formativo de cinco semanas en donde se conecta a los jóvenes con emprendedores



exitosos, líderes sectoriales y profesionales de destacadas instituciones como la Universidad Hebrea, la Universidad de Tel Aviv y el Technion.

Dentro de los temas abordados se incluyen programación para no programadores, análisis de datos, ciberseguridad, inteligencia artificial, realidad virtual y *Big Data*, en un esquema de formación intensiva.

La formación tiene un costo de USD 500 que incluye además de las clases, el alojamiento y actividades extra, como viajes turísticos por Israel y retiros de fin de semana.

La organización busca que los estudiantes cuenten con un historial de liderazgo comunitario y que, finalizada la formación, utilicen las habilidades aprendidas para ayudar a las comunidades desfavorecidas, a través del voluntariado y las tutorías (TAVtech, 2018).

Israel Tech Challenge

Por sus siglas, ITC, es una organización sin fines de lucro que tiene por objetivo atraer personal internacional altamente capacitado al Estado de Israel, para desarrollar sus carreras profesionales en tecnología, con especial foco en las habilidades más demandadas por el sector. La institución cuenta con el apoyo de compañías como Intel, eBay, PayPal, entre otras.

ITC tiene un programa de pasantías de verano remuneradas, diseñado para estudiantes de carreras de Informática e Ingeniería en Software, que cuenten con un rendimiento académico de excelencia y que desarrollen su formación en universidades e institutos tecnológicos líderes. A los estudiantes se les exige para su participación, ser elegibles para la ciudadanía israelí y no haber residido más de tres meses en el país en el pasado. El programa les garantiza una participación de diez semanas como desarrolladores *junior* en empresas tecnológicas de Tel Aviv, incluyendo una paga mensual de entre USD 1000 y 2.500, y alojamiento durante todo el programa.

Además, ITC cuenta con el programa *Coding Bootcamp*, destinado a profesionales de diversas áreas del conocimiento, que desean lanzarse en una nueva carrera como programadores de la industria de alta tecnología israelí. La capacitación se lleva a cabo durante cinco meses bajo una modalidad súper intensiva (cinco días a la semana con clases que se extienden desde la mañana hasta la noche), que culmina con una



pasantía no remunerada de dos meses en una *startup*. Este programa es abierto tanto a ciudadanos israelíes como a extranjeros, con costos diferenciados⁷⁰. Dentro de los contenidos académicos, se encuentran los lenguajes de programación Java, HTML, CSS y Python, entre otros.

La organización también cuenta con programas de formación de postgrado, entre los que se encuentran: seguridad cibernética, Data Science y verificación de diseño (ITC, 2018).

2.3 Políticas de Atracción

Mortimer B. Zuckerman STEM Leadership Program

Se trata de un programa desarrollado en Israel y en los Estados Unidos, que apoya a las futuras generaciones líderes en STEM, a la vez que fomenta la colaboración entre los mayores centros de investigación científica del mundo.

Por una parte, el programa ofrece becas de postdoctorado de alto rendimiento a graduados de universidades de primer nivel de los Estados Unidos, para realizar sus estudios en una de las instituciones académicas israelíes participantes⁷¹. Se espera que los beneficiados del programa, una vez obtenido el postdoctorado, acepten cargos docentes en las principales universidades de los Estados Unidos, generando una mejora en la cooperación científica entre ambos países.

Por otra parte, el programa *Zuckerman Faculty Scholars* proporciona recursos a las universidades israelíes, con el objetivo de competir con las más destacadas universidades estadounidenses por los candidatos más prometedores. Además, facilita el regreso de investigadores israelíes al país y busca atraer a destacados candidatos postdoctorales de las principales universidades occidentales (Mortimer B. Zuckerman Stem Leadership, 2018).

⁷⁰ Aproximadamente USD 9.700 (ILS 35.000) para los no-ciudadanos, y USD 6.900 (ILS 24.900) para los ciudadanos israelíes.

⁷¹ Mortimer B. Zuckerman STEM Leadership Program trabaja estrechamente con la Universidad Bar-Ilan, la Universidad Ben Gurión del Negev, la Universidad de Haifa, la Universidad Hebrea de Jerusalén, el Technion, la Universidad de Tel Aviv y el Instituto de Ciencias Weizmann.



2.4. Políticas de Género

She codes

Es una comunidad de mujeres en tecnología, fundada en 2013 con el objetivo de contar en Israel con la misma cantidad de desarrolladores tecnológicos mujeres como hombres. En la actualidad cuenta con aproximadamente 20.000 miembros en las más de 30 sedes ubicadas en todo el país.

La formación brindada en las diferentes sedes de la organización está diseñada tanto para mujeres sin experiencia en el sector, como para programadoras experimentadas, permitiendo asimismo el aprendizaje mutuo.

Uno de los programas desarrollados, The Next Generation, está orientado hacia niñas que estén cursando entre el noveno y el duodécimo grado de su formación primaria. Para ellas la formación se brinda una vez a la semana en centros de Beerseba, Tel Aviv y Jerusalén y se les introduce en los lenguajes Python, Android y en programación web (She Codes, 2018).

Tech Women

Organizado por el Technion (Instituto Tecnológico de Israel) es un evento anual celebrado en conjunto al Día Internacional de la Mujer, en donde centenares de chicas estudiantes de secundaria asisten a una serie de charlas ofrecidas por docentes, estudiantes y egresadas de la universidad, con el objetivo de inspirarlas a seguir carreras STEM en el futuro próximo.

Esta universidad cuenta con una buena participación femenina, que alcanzó en 2018 el 40% en carreras de grado y el 42% en programas doctorales. Durante evento, las participantes pueden recorrer facultades y laboratorios pudiendo presenciar el trabajo realizado por las mujeres en la academia (Technion, 2018).

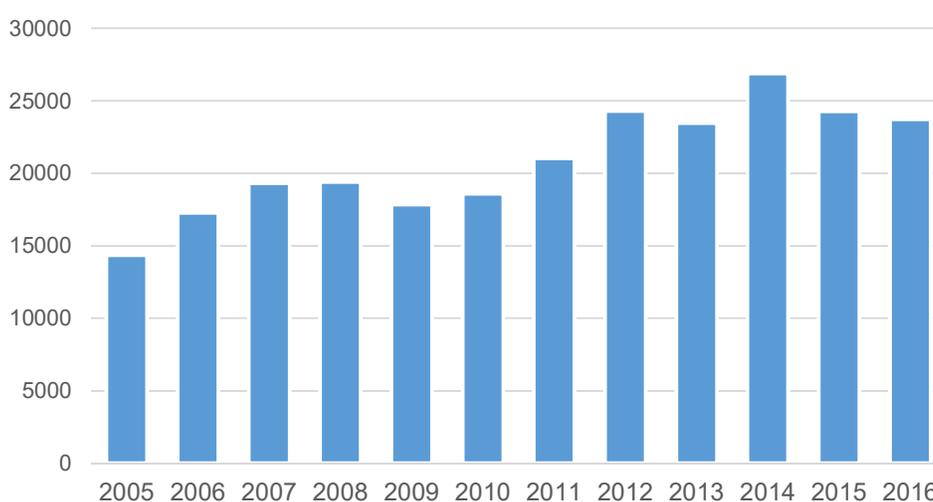


Reino Unido

1. Sector TIC en Reino Unido

El Reino Unido es el séptimo mayor exportador de servicios TIC del mundo, y el cuarto en Europa, siendo superado únicamente por Irlanda, Países Bajos y Alemania. En 2016, las exportaciones británicas superaron los USD 23.700 millones (UNCTAD, 2018). De todas formas, entre 2015 y 2016, el crecimiento se desaceleró, período que coincide con las discusiones y la celebración del referéndum que inició el proceso del Brexit.

Exportaciones de Servicios TIC desde Reino Unido; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

Dentro del área TIC se destaca el rubro de programación, consultorías y actividades relacionadas, siendo el de mayor valor agregado bruto sectorial, seguido por las telecomunicaciones.

Respecto al empleo, el sector TIC cuenta con más de 1,5 millones de puestos de trabajo. El 6,7% del total de empleados son ciudadanos de países de la Unión Europea y un 6,5% son de países extra-UE. Es una actividad que se encuentra muy descentralizada, con un 74,3% de los puestos laborales situados afuera de Londres, existiendo en la actualidad una importante red de clústeres digitales en Edimburgo, Glasgow, Dundee, Belfast, Cardiff y Swansea, entre otros.

Actualmente, los empleos TIC representan el 4,5% del total en Reino Unido. Se trata de un sector de gran dinamismo, con un crecimiento en puestos de trabajo del 2,4% entre



2015 y 2016, alrededor del doble de la tasa de crecimiento de la economía en su conjunto, 1,2% para el mismo período. Asimismo, cerca de 700.000 empleos TIC se corresponde con el rubro de programación, consultorías y actividades similares, representando el 46% del total sectorial en 2016 (House of Commons Committee on Exiting the European Union, 2017).

2. Medidas para corregir el *gap* del sector en Reino Unido

Reino Unido cuenta con un profundo *gap* sectorial, de hecho, cifras de la Comisión para Empleo y Habilidades señalan que el 43% de las vacantes en STEM cuentan con dificultades a la hora de ser cubiertas. Además, la brecha parece tender a aumentar, ya que estimaciones señalan que, para 2020, se necesitarán un millón de trabajadores adicionales en el sector tecnológico (Code First: Girls, 2018).

Para atender a esta demanda futura, solo 15.000 estudiantes rindieron, en 2016, el examen *A-level*⁷² en Computación o en TIC, representando menos del 2% del total de pruebas del período. Si bien hubo un aumento de 500 exámenes respecto a 2015, este ligero incremento se ubica muy por debajo del número de empleos creados por el sector en el mismo año (Bennett, 2016).

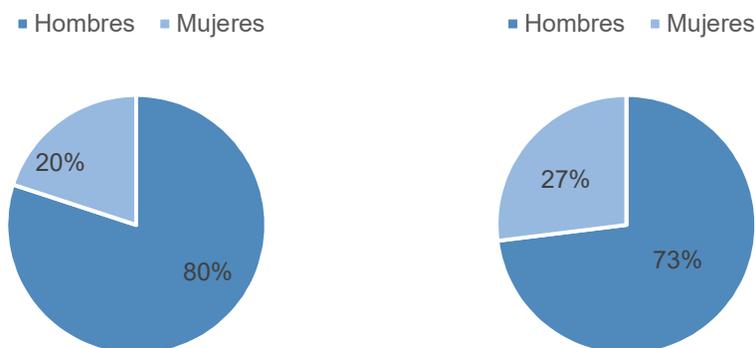
En 2016 egresaron de carreras de grado en las universidades británicas 48.815 profesionales, pertenecientes a las áreas de ciencias matemáticas, informática e ingeniería y tecnología. Únicamente 9.750 graduadas eran mujeres, representando un 20% del total.

Respecto a la formación de postgrado, en 2016 obtuvieron un título 29.910 profesionales, con una participación femenina de aproximadamente el 27%, con un total de 8.060 graduadas (The Higher Education Statistics Agency, 2017).

Graduados universitarios en el Reino Unido en 2016, por género, en carreras de grado (izq.) y postgrado (der)

⁷² Los *Advanced Level (A-Level)*, instaurados en 1951, son exámenes de carácter optativo que pueden rendir los estudiantes al final de los últimos dos años de enseñanza secundaria, en Gales, Inglaterra e Irlanda del Norte (en Escocia, son llamados *Advanced Highers*). Equiparable al Bachillerato de España y de algunos países latinoamericanos, sus resultados pueden condicionar los estudios superiores. Las universidades británicas ofrecen unas u otras ofertas formativas en función de los resultados del examen.





Fuente: The Higher Education Statistics Agency (2017).

En materia de género, la sub-representación de la mujer en el sector es muy clara. Además de constituir una minoría en la tasa de egreso universitaria, también lo son en materia de ingreso a la universidad. De hecho, de los 28.645 estudiantes aceptados por universidades británicas en 2016 para realizar carreras vinculadas a las TIC, únicamente 3.775 (alrededor del 14%) eran mujeres (Code First: Girls, 2018).

Respecto a la gobernanza, las TIC tienen una institucionalidad mixta creada entre organizaciones no-gubernamentales y empresariales: *The Tech Partnership*, es un *Sector Skills Council* que cuenta con el aval del Gobierno, aunque no participa directamente de ellos, y tiene como uno de sus objetivos la reducción de la brecha de habilidades existentes entre la educación y el sector profesional, así como mejorar los contenidos educativos (UK Centre for Materials Education, 2018).

Asimismo, el país cuenta con una institucionalidad del sector privado fuerte, desarrollada en torno a *Tech UK*, que cuenta con casi mil empresas miembros, representando una fuerza laboral superior a las 700.000 personas. Si bien se trata mayoritariamente de empresas medianas, *Tech UK* nuclea desde pequeñas *startups* hasta las principales compañías FTSE 100⁷³ y es un importante impulsor de medidas destinadas a la reducción del *gap* sectorial.

⁷³ Índice bursátil de la Bolsa de Valores de Londres, que se compone por las cien compañías de mayor capitalización del Reino Unido.



Sector Skills Councils del Reino Unido

Los *Sector Skills Councils* (SSC) británicos fueron creados en 2002 por organizaciones no gubernamentales y empresas. Si bien cuentan con el aval y respaldo del Gobierno, no fueron formados por este. Dentro de sus responsabilidades, se encuentran: (i) establecer los estándares de la ocupación nacional; (ii) evaluar y crear marcos de aprendizaje apropiados en base a las necesidades empresariales; y (iii) trabajar conjuntamente con la Comisión de Empleo y Habilidades.

Los consejos están formados por grandes, medianos y pequeños empleadores, asociaciones de profesionales, asociaciones comerciales y uniones de trabajadores. El SSC se financia mediante la venta de servicios al Gobierno, venta de productos y servicios a las empresas, y facilitando nuevas relaciones en el sector. Solo las firmas que se encuentran económicamente en condiciones pagan una cuota de membresía, no obstante, los servicios se dirigen a todas las firmas del sector.

Sus objetivos son: (i) reducir la brecha de habilidades existentes entre la educación y el sector profesional; (ii) mejorar la productividad; (iii) incrementar las oportunidades de todos los individuos que componen la PEA; y, (iv) mejorar los contenidos educativos.

Actualmente existen 16 consejos que se segmentan según el sector de actividad, incluyendo contabilidad, finanzas y servicios financieros, ciencia, ingeniería y manufactura, industrias creativas, TIC, etc.

Desde su creación, 550.000 empresas trabajaron con el SSC y se invirtieron más de USD 71 millones (GBP 52 millones adicionales) en el desarrollo de habilidades, se logró una reducción del desempleo de jóvenes, mujeres y grupos minoritarios, y se brindó una asesoría académica de calidad.

Fuente: British Council (2015).

Las políticas de sensibilización tienden a ser las más numerosas, siendo prácticamente en su totalidad de iniciativa privada, aunque en algunos casos cuentan con el apoyo del sector gubernamental, tal como es el caso de *Teen Tech*, que tiene el aval de S.A.R. el Duque de York.

Respecto a las políticas de capacitación, el país cuenta con experiencias exitosas de cooperación entre el Gobierno, las empresas y la academia, como es el caso de *Ada College*, una universidad tecnológica que recibe fondos públicos y privados, y en donde los planes de estudio son realizados en conjunto con algunas de las compañías tecnológicas más importantes del mundo, como IBM, por ejemplo.

En materia de inmigración, el Reino Unido ha iniciado un proceso de restricción, que afecta incluso a las personas altamente calificadas. El mismo se inició en 2010, cuando la por entonces Secretaria de Estado, Theresa May cerró la posibilidad de obtener un Permiso de Permanencia Indefinida, al que postulaban inmigrantes altamente



calificados luego de haber obtenido una visa general de tipo 1 (Hill, 2018). En este sentido, no se identifican políticas de atracción en la actualidad.

Con una baja cifra de participación femenina, que no supera el 17% del total del mercado laboral sectorial (Women in Tech, 2018), varios actores han desarrollado políticas de género dirigidas tanto a niñas y jóvenes (*Tech Future Girls*, por ejemplo) como a mujeres adultas (*Code First: Girls*). Incluso se ha introducido la perspectiva de género en proyectos más amplios, tales como el *Ada College*, que pretender contar con un mínimo de 20% de representación femenina en sus aulas, así como acercar la educación tecnológica a personas de bajos recursos.

Políticas destinadas a reducir el gap en TIC en Reino Unido (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	<i>Code Club</i>	•Primaria	Nacional	Privada	•Code Club
	<i>Teen Tech</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional + República de Irlanda	Privada	•Teen Tech
	<i>Tech Future</i>	•Primaria •Secundaria •Universitaria	Nacional	Privada	•The Tech Partnership
	<i>STEM Learning</i>	•Primaria •Secundaria •Universitaria	Nacional	Privada	•STEM Learning
	<i>Tech Future Carrers</i>	•Secundaria •Universitaria	Nacional	Privada	•The Tech Partnership
Capacitación	<i>Badge Academy</i>	•Secundaria •Técnica •Universitaria	Nacional	Privada	•Badge Academy
	<i>National College for Digital Skills</i>	•Universitaria	Londres	Pública-Privada	•National College for Digital Skills
Atracción					
De Género	<i>People like me</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•Tech UK
	<i>Tech Future Girls</i>	•Primaria •Secundaria	Nacional	Privada	•The Tech Partnership
	<i>Code First: Girls</i>	•Técnica •Universitaria	Nacional + República de Irlanda	Privada	•Code First: Girls

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).



2.1 Políticas de Sensibilización

Code Club UK

Se trata de una ONG que facilita la creación de una red nacional de voluntarios que administran clubes de programación, destinados a niñas, niños y jóvenes de entre nueve y trece años.

Code Club fue fundado en 2012 y en la actualidad actúa en más de cien países, con un total de más de diez mil clubes de programación. En el Reino Unido se han constituido más de 6.500 clubes, abarcando a 92.000 niños.

La formación es gratuita para los participantes y suelen desarrollarse en escuelas, bibliotecas o centros comunitarios. Cada uno de los clubes funciona, como mínimo, doce semanas y suelen participar alrededor de quince estudiantes en cada uno. Se enseñan tres lenguajes de programación: Python, Scratch y HTML.

Los voluntarios reciben el apoyo de *Code Club*, mediante la asistencia de un equipo de coordinadores regionales, la posibilidad de acceder a recursos en línea para favorecer el aprendizaje en los clubes, entre otros.

Además de la formación a la interna de cada club de programación, se generan competencias periódicas, entrenamientos y encuentros entre los diversos grupos (*Code Club UK*, 2018).

Teen Tech

Se trata de una organización sin fines de lucro cuyo objetivo es ayudar a los jóvenes a comprender las oportunidades existentes en materia de tecnología, ciencia e ingeniería, sin importar su género ni origen social. Trabajan con chicos entre ocho y dieciocho años.

La organización realiza periódicamente jornadas regionales en Reino Unido y en Irlanda, en las que se congregan estudiantes de entre treinta y cincuenta escuelas y aproximadamente 150 científicos, tecnólogos e ingenieros.

En los eventos de *Teen Tech* se ofrece una visión de las habilidades digitales, del espíritu empresarial y de la innovación. Se combinan las exposiciones con las actividades prácticas, en donde los estudiantes se vinculan con líderes STEM para adquirir una mayor comprensión del sector.



Tras medir el impacto de los eventos celebrados desde 2008, los resultados de las jornadas son positivos, ya que un 98,5% de las escuelas participantes afirmaron que asistirían a otra jornada regional de *Teen Tech*. La opinión de las empresas participantes también es favorable, contando en la actualidad con el apoyo de compañías como Microsoft, Bloomberg, CompTIA, Lloyds Banking Group, GSK y Accenture, entre otros.

Otra línea de acción son los *Teen Tech Awards*, que estimula la creatividad de los niños y jóvenes en la utilización de la tecnología y la ciencia para la solución de problemas en su comunidad. Para ello, los niños y jóvenes forman equipos de hasta tres integrantes con los que desarrollan su idea, pudiendo competir en alguna de las veinte categorías galardonadas. Las escuelas ganadoras reciben un premio de aproximadamente USD 1.400⁷⁴ y los niños y jóvenes presentan sus proyectos junto a S.A.R. el Duque de York en el Palacio de Buckingham (Teen Tech, 2018).

Tech Future

Es el programa desarrollado por *The Tech Partnership* (TTP), el SSC del sector TIC, destinado a la promoción de las carreras tecnológicas ante los jóvenes británicos, así como a apoyar a los docentes en la enseñanza de las habilidades necesarias para desarrollar todo el potencial de los estudiantes en el mercado laboral.

Por un lado, TTP crea estándares para la educación en materia tecnológica y acredita títulos de grado universitario. Esta última medida, encarada desde el programa *Tech Future*, implica que los títulos universitarios son desarrollados y respaldados en conjunto entre compañías líderes del sector, destacadas universidades tecnológicas y TTP. En la actualidad, dos carreras están incluidas en el programa: *BSc IT Management for Business* (ITMB) y *BSc Software Development for Business* (SDfB).

Otra de las actividades del programa está enfocada como una pasantía para los estudiantes universitarios. El grado BSc⁷⁵ en Soluciones Digitales y Tecnología forma parte del aprendizaje de grado y ha sido diseñado por destacados actores sectoriales para que los graduados estén equipados con las habilidades requeridas por el mercado laboral. Esta formación incluye una pasantía mínima de tres años en empresas del

⁷⁴ GBP 1000.

⁷⁵ Título de grado asimilable al de Licenciatura.



sector, donde los estudiantes desarrollan en la práctica la gestión de proyectos, las habilidades comerciales y las interpersonales.

Además de las pasantías obligatorias del BSc en Soluciones Digitales y Tecnología, *Tech Future* también cuenta con un programa de entrenamiento en empresas para estudiantes de otras carreras vinculadas al sector.

Para los docentes, el programa ofrece una amplia gama de recursos digitales gratuitos, diseñados por importantes compañías del sector, que incluyen juegos, cuestionarios y materiales audiovisuales, para que niñas, niños y jóvenes aprendan desde la educación primaria y secundaria habilidades como seguridad cibernética, programación y diseño de videojuegos.

El programa también comprende al portal *Tech Future Carrers*, un sitio que condensa toda la información sobre carreras universitarias vinculadas a las TIC en el Reino Unido. Entre otros recursos presentes en el portal, se encuentra material audiovisual para mostrar cómo es el trabajo diario de las diferentes carreras profesionales y una serie de cuestionarios para aproximar al estudiante a la formación más adecuada con su perfil (The Tech Partnership, 2018).

STEM Learning

Es una organización no gubernamental que oficia como el mayor proveedor de educación y de apoyo profesional en STEM. Trabaja con escuelas (primarias y secundarias), universidades y otras instituciones que se vinculan a niñas, niños y jóvenes en todo el Reino Unido.

La institución recibe el apoyo de actores gubernamentales, de fideicomisos caritativos y de empresas del sector tecnológico. Actualmente STEM Learning apoya a la totalidad de escuelas secundarias y universidades británicas, y a alrededor del 80% de las escuelas primarias. En total, la organización tiene un alcance aproximado de dos millones de niñas, niños y jóvenes, gracias a unos 20.000 docentes que trabajan junto a *STEM Learning*.

Una de las líneas de trabajo más importante de la organización son los Embajadores de STEM. Estos son voluntarios, pertenecientes a una amplia gama de trabajos vinculados a las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. En la actualidad, 30.000 embajadores pertenecientes a 2.500 empleadores tecnológicos desarrollan una amplia



gama de actividades, que incluyen presentaciones, tutoría y charlas sobre carreras, con el objetivo de inspirar a nuevas generaciones en STEM. Además del trabajo en el aula, también participan en clubes STEM, grupos juveniles y asociaciones comunitarias.

La organización pone a disposición gratuitamente en línea, más de once mil recursos digitales para ser aplicados en el aula sobre las más variadas áreas del STEM. Asimismo, en el *National STEM Learning Center*, situado en la ciudad de York, se encuentran disponibles miles de recursos físicos entre los que se incluyen libros, herramientas, DVD, entre otros.

En el *National STEM Learning Center* se ofrecen capacitaciones de desarrollo intensivo, destinado a docentes STEM, las que pueden recibir becas Enthuse⁷⁶ financiadas por el gobierno británico. Estas becas contribuyen a cubrir el costo de las tarifas de los cursos, estadía, traslado y alojamiento (STEM Learning, 2018).

2.3 Políticas de Capacitación

Badge Academy

Desarrollada por *The Tech Partnership* en colaboración con compañías tales como O2, Capgemini e Intel, entre otras, esta academia digital ofrece cursos a distancia sobre algunas habilidades TIC, como por ejemplo diseño web, lenguaje de programación HTML, diseño de videojuegos y programación.

Los cursos permiten a amplios sectores contar con una formación en habilidades digitales a la vez que impulsar estudios de mayor profundización en el futuro.

Estas formaciones ofrecen contar con una insignia oficial emitida por *The Tech Partnership* y la compañía que desarrolló la capacitación, las que son compatibles con el esquema *Open Badges* de Mozilla.

Las insignias pueden recibirse en sus versiones bronce, plata, oro y platino, y son utilizadas como una especie de recompensa digital que pueden utilizarse en CV, blogs o perfiles de redes sociales (The Tech Partnership, 2018).

⁷⁶ Enthuse es una asociación de financiamiento destinada a la enseñanza científica, lanzada en 2008, que recibe fondos públicos y privados, por ejemplo, del Departamento de Educación, la Real Sociedad Química, la Sociedad Bioquímica, IBM, Vodafone, GlaxoSmithKline, Rolls-Royce, entre otros. La asociación ofrece becas a maestros y profesionales para cursos de desarrollo continuo (STEM Learning, 2018).



National College for Digital Skills

También conocida como Ada College⁷⁷, es una universidad británica fundada por Mark Smith y Tom Fogden, con el aval del Primer Ministro David Cameron, que abrió sus puertas en septiembre de 2016. Este centro de estudios fue concebido con la idea de superar el *gap* sectorial en el país, existiendo una fuerte colaboración entre la Universidad, el sector empresarial y el Estado.

Ada recibe fondos del Gobierno británico y de importantes compañías tecnológicas como IBM, Gamesys, King y Deloitte, entre otras. El diseño de los planes de estudio se realizó con la participación de estas empresas, lo que asegura una reducción de la brecha entre los contenidos enseñados en las aulas y los requerimientos del mercado laboral en el sector.

El enfoque de esta universidad incluye la perspectiva de género, con el objetivo de tener un mínimo de 20% de estudiantes mujeres (Davis, 2016). Además, Ada tiene por objetivo incluir a personas de bajos recursos al sector tecnológico, lo que es posible gracias al aporte de fondos gubernamentales y privados.

En 2017 Ada lanzó su primera carrera de grado, la Licenciatura en Innovación Digital y comenzaron a desarrollar una plataforma de aprendizaje en línea completamente gratuita. En su primer año de vida, la institución recibió más de doscientos estudiantes.

La formación académica de Ada es complementada con un programa de pasantías en donde se refuerza la conexión universidad - empresa que es la esencia misma de la institución. En 2018, por ejemplo, los estudiantes podían optar por realizar pasantías en Expedia y en EY. En ambos casos se trata de experiencia de, al menos dos años, en donde no solo se pueden poner en práctica los conocimientos tecnológicos, sino también otras habilidades técnicas y comerciales.

Durante 2018 se está construyendo un nuevo edificio de última generación para dar respuesta al creciente interés de nuevos estudiantes para formarse en Ada, el que se inaugurará en 2019 (National College for Digital Skills, 2018).

⁷⁷ Este nombre homenajea a Ada Lovelace, matemática y escritora británica del siglo XIX reconocida por su trabajo sobre la llamada “máquina analítica” de Charles Babbage. Las notas realizadas sobre esta calculadora mecánica son reconocidas como el primer algoritmo destinado a su procesamiento por una máquina, por lo que se le reconoce como la “primera programadora”.



2.4 Políticas de Género

Tech UK

Es la principal organización del sector privado en materia de TIC, agrupando a casi mil compañías en el Reino Unido. Una de las principales funciones de Tech UK radica en el desarrollo de estrategias para abordar la escasez de recursos humanos, las que se concentran en el Grupo de Habilidades, Talento y Migración, y en el Programa de Mujeres en Tecnología.

El Grupo de Habilidades, Talento y Migración está destinado a explorar y promover políticas para lograr que el Reino Unido tenga acceso a líderes a nivel mundial. Actualmente este grupo se encuentra abocado a realizar recomendaciones para la mejora del sector de cara al Brexit, sobre todo en materia de inmigración y acceso al talento. Asimismo, están trabajando con sus miembros y con el Gobierno en base a una serie de recomendaciones plasmadas en el informe *We're just no doing enough*⁷⁸.

Por su parte, el Programa de Mujeres en la Tecnología desarrolla sus actividades en varias líneas, entre la que destaca *People Like Me*, una serie de recursos digitales que permiten a las chicas acercarse a las carreras STEM⁷⁹, obteniendo información sobre las mismas, visualizando qué características son más apreciadas para cada carrera STEM e inspirándose en mujeres exitosas. Estos recursos han sido utilizados en más de 500 escuelas británicas y mostraron que un 58% de las participantes se mostraron interesadas en carreras STEM. *People Like Me* recibe apoyo de importantes compañías del sector, como Intel o Accenture, entre otras (Tech UK, 2018).

Tech Future Girls

Como parte del programa *Tech Future* del SSC *The Tech Partnership*, la versión para chicas consiste en la formación de clubes de niñas entre nueve y catorce años para

⁷⁸ Este informe, creado en 2015, concentra en once recomendaciones las mejores prácticas de enseñanza en materia de habilidades digitales, aborda desafíos claves del sector y propone próximos pasos para el Gobierno, las empresas y las organizaciones no gubernamentales. Algunas de las medidas propuestas apuntan hacia la reforma migratoria, favoreciendo la llegada de talento internacional al Reino Unido; multiplicar la cantidad de pasantías e; inspirar a las niñas a capacitarse en carreras vinculadas a las TIC, entre otras (Tech UK, 2018).

⁷⁹ Para la utilización de estos recursos, se invita a que las niñas se describan en base a adjetivos como “imaginativa”, “buena para los números” o “creativa”, por ejemplo. Partiendo de esta descripción, las herramientas de *People Like Me* traducen las cualidades en perfiles laborales como *Explorer*, *Persuader* o *Developer*, por ejemplo, y muestran cuáles serían las carreras STEM más acordes para ellas (Tech UK, 2018).



trabajar en temas tecnológicos tales como programación, seguridad cibernética y diseño de *blogs*, con el objetivo de inspirar a las niñas a que en el futuro elijan una profesión vinculada a las TI.

Estos clubes son desarrollados en las escuelas y son dirigidos por sus propios maestros. Las capacitaciones suelen darse en forma de sesiones informales de treinta o sesenta minutos, normalmente a la hora del almuerzo o después de clases.

Tech Future Girls provee recursos sobre diez temas de aprendizaje, que incluyen más de sesenta horas de actividad en línea y más de ciento cincuenta horas fuera de ella.

Desde 2005, el programa se ha implementado en más de 1.500 escuelas alcanzando a 19.000 niñas. Los resultados del mismo revelan que un 84% de las participantes afirmaron que se encuentran más afines a elegir una carrera vinculada a la tecnología en el futuro, y 98% de los docentes afirmaron que la participación en el programa mejoró la confianza de las niñas en sus posibilidades en el campo TI (The Tech Partnership, 2018).

Code First: Girls

Esta ONG desarrolla capacitaciones destinadas a jóvenes mujeres mayores de dieciocho años, con el objetivo de aumentar el porcentaje de participación femenina en el sector de la tecnología. Desde su creación, en 2013, han destinado más de USD 3,5 millones⁸⁰ en capacitaciones gratuitas, alcanzando a más de 5.000 mujeres en todo el Reino Unido e Irlanda.

El financiamiento de las capacitaciones brindadas por Code First: Girls proviene de socios empresariales, como Goldman Sachs, KKR o Bank of America Merrill Lynch. Asimismo, la organización cuenta con el apoyo de Embajadores de Campaña, los que visibilizan el trabajo realizado de cara a alcanzar los objetivos planteados, esto es capacitar a 20.000 mujeres en materia de programación.

Los cursos son brindados en universidades (destinados exclusivamente a las estudiantes de éstas) y en locaciones corporativas, siendo estas últimas abiertas a la postulación de cualquier chica. Tienen una duración de ocho semanas, con unas clases intensivas de dos horas por cada semana. Entre los contenidos programáticos se encuentran los lenguajes HTML, CCS, JavaScript, Python y Ruby, entre otros.

⁸⁰ GBP 2,5 millones.



Asimismo, se brindan clases magistrales periódicamente para quienes ya cuentan con conocimientos previos de programación.

Para poder ser elegible a la capacitación, se requiere que la persona se identifique como mujer o género no binario, haber cumplido los dieciocho años y que se encuentre actualmente estudiando o haya dejado de hacerlo en los últimos dos años (Code First: Girls, 2018).



Suecia

1. Sector TIC en Suecia

La economía sueca es una de las mayores exportadoras de servicios TIC en el mundo, situándose en 2016 como la novena más importante a nivel global (UNCTAD, 2018).

Asimismo, Suecia se posiciona como el segundo país más innovador⁸¹ y el segundo en cantidad de patentes solicitadas per cápita. La sólida estructura de *clusters*, así como el *know-how* sectorial y el entorno empresarial dinámico son algunas de las fortalezas de las TIC en el país (Cámara de Comercio Hispano - Sueca, 2018).

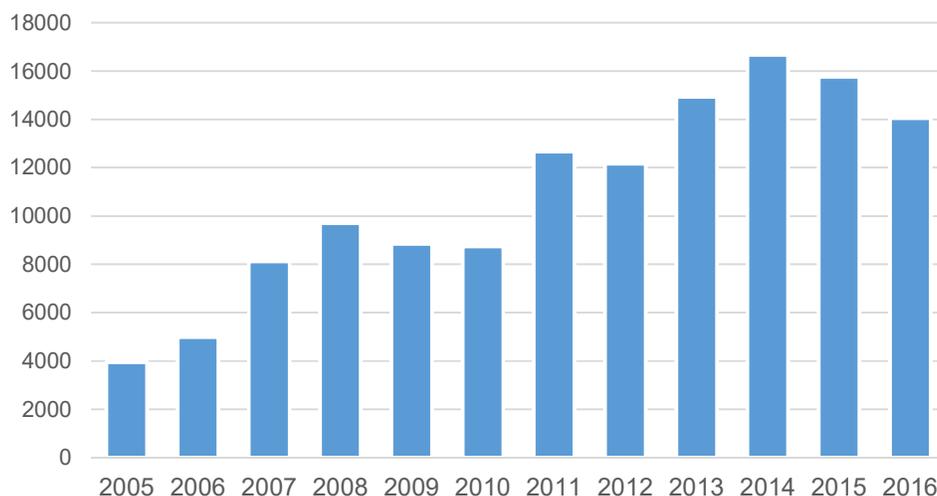
Además de grandes compañías tecnológicas como Ericsson, Suecia es el lugar de nacimiento de una gran cantidad de *startups* como Spotify, King, Klarna, Soundcloud, Avito, lo cual es gracias a un importante ecosistema emprendedor, que ha hecho de Estocolmo la segunda ciudad del mundo con mayores nacimientos de empresas tecnológicas de más de mil millones de dólares (FACE Entrepreneurship, 2016).

A pesar de coyunturas económicas que frenaron el crecimiento de las exportaciones sectoriales en los últimos años, el sector TIC ha pasado de exportar cerca de USD 4.000 millones en 2005 a más de USD 14.000 millones en 2016.

⁸¹ Según el Índice de Innovación Global 2017, elaborado por Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Suecia es la segunda economía más innovadora del planeta, superada únicamente por Suiza y superando a Países Bajos, Estados Unidos y Reino Unido, con quien comparte los primeros cinco puestos del *ranking* (World Intellectual Property Organization, 2017).



Exportaciones de Servicios TIC desde Suecia; 2005-2016 (en millones de USD a precios actuales)



Fuente: elaboración propia en base a UNCTAD (2018).

En materia de ocupación sectorial, Suecia es la segunda economía con mayor proporción de empleados en TIC de la Unión Europea, siendo superada únicamente por Finlandia. En 2016, 6,3% de la fuerza laboral sueca estaba empleada en el sector, muy por encima de la media europea de 3,7% (Eurostat, 2017).

Trabajadores empleados en actividades TIC en la Unión Europea en 2016 (en %)



Fuente: Eurostat (2017).



La Comisión Europea estima que, para 2020, habrá una escasez de más de un millón de programadores en la Unión Europea (Puiu, 2017), riesgo que también podría afectar a Suecia, con una demanda de profesionales que crece más rápido que la tasa de graduados universitarios (Skills Panorama, 2016).

Es por ello que al ser Suecia un líder regional en materia tecnológica, ha comenzado a desplegar una serie de medidas para la reducción del *gap* sectorial.

2. Medidas para corregir el *gap* del sector en Suecia

Una importante proporción de las políticas para la reducción del *gap* sectorial no son originadas en el Estado, sino en proyectos europeos, contando con un socio local en Suecia.

En base a la clasificación de las políticas diseñadas para la reducción del *gap* sectorial: (i) Sensibilización; (ii) Capacitación; (iii) Atracción, y; (iv) de Género, se constata en este caso un relativo equilibrio entre las diversas categorías. No obstante, tratándose de un Estado de los más emblemáticos de la llamada “Paradoja de la Igualdad de Género” no se han podido identificar políticas nacionales para la reducción de la brecha de género⁸², sí con origen en la Unión Europea.

En materia de gobernanza, en Suecia se verifica un papel central del sector público, tanto a nivel de las políticas ejecutadas por el Gobierno como a nivel de la Unión Europea. Cabe destacar, no obstante, la falta de una entidad capaz de coordinar las diferentes estrategias destinadas a reducir el *gap* sectorial en el país.

Políticas destinadas a reducir el *gap* en TIC en Suecia (2018)

Tipo de política	Denominación	Foco poblacional	Foco Territorial	Tipo de Iniciativa	Institución que la desarrolla
Sensibilización	Plan de Educación 2018	•Primaria	Nacional	Pública	•Ministerio de Educación e Investigación
	CODE.4ALL	•Primaria	Provincia de Escania	Pública	•Klagshamns Skolområde
Capacitación	Curso de Formación en	•Universitaria	Nacional	Privada	•RISE ICT

⁸² En este sentido, destacan los esfuerzos de la agencia SIDA, que está apoyando a la inclusión de la mujer en los campos STEM en Asia, África y América Latina, constituyéndose como un proyecto de cooperación internacional al desarrollo.



	Programación <i>Python</i> para Profesores de Matemáticas				
	<i>STEM FOR ALL</i>	•Universitaria	Provincia de Estocolmo	Pública	• <i>Novia Engelska Skolan</i>
	<i>EdTech Sweden</i>	•Universitaria	Provincia de Estocolmo	Privada	• <i>EdTech Sweden</i>
Atracción	<i>Swedish for Programmers (SFX-IT)</i>	•Universitaria	Nacional	Privada	•C3L
	<i>IncluSMe</i>	•Universitaria	Provincia de Jönköping	Pública	•Universidad de Jönköping
De Género	<i>Girls into Global STEM</i>	•Secundaria	Nacional	Pública	Universidad de Borås / Sandgårdskolan

Fuente: elaboración propia en base a varias fuentes (2018).

2.1 Políticas de Sensibilización

Plan de Educación 2018

Durante muchos años, en Suecia se ha dado un gran debate acerca de la obligatoriedad de la enseñanza de programación en las escuelas primarias. El sector privado, con las *startups* a la cabeza, ha alentado esta posibilidad argumentando que el sistema educativo necesitaba introducir la programación a tempranas edades con el fin de mantener la competitividad en el marco de una economía digital en el siglo XXI.

El Gobierno, en 2017 y en el marco del Plan de Educación para 2018, incluyó la programación como una materia central y obligatoria, desde primer grado. Desde el 1 de julio de 2018⁸³, con el inicio del calendario escolar, se incluye la programación dentro de las asignaturas de Matemáticas y Tecnología (Turula, 2017).

La incorporación de la programación en las escuelas es considerada como una parte más del proceso de alfabetización, que tiene tres pilares: idioma nativo (sueco), idioma global (inglés) e idioma digital (programación). Otra de las novedades introducidas en materia digital por el nuevo plan, consiste en poner a disposición de los estudiantes las herramientas necesarias para analizar las fuentes de contenido existentes en línea.

⁸³ Si bien el 1 de julio de 2018 es la fecha de lanzamiento oficial del nuevo programa, las escuelas suecas tenían libertad para introducirlo desde 2017.



Los cambios en los planes de estudio también incluyen formar a los niños para poder diferenciar entre las fuentes fiables y las no fiables, entre todas las que ofrecen contenidos en internet (Roden, 2018).

La financiación del Plan de Educación proviene exclusivamente del presupuesto educativo, particularmente de la partida destinada a la capacitación continua de los docentes mediante los llamados Programas Nacionales de Desarrollo Escolar. Esta partida presupuestal asciende a los USD 1,7 millones (SEK 14 millones) (de Lange, 2017).

CODE.4ALL

Es un proyecto europeo que tiene por objetivo desarrollar y compartir buenas prácticas, nuevas tecnologías y formas innovadoras de uso educativo de la programación, destinado a niñas y niños de entre 3 y 13 años. Busca la gestación de metodologías comunes para fomentar el pensamiento crítico y computacional vertical.

Ejecutado entre 2017 y 2019, CODE.4ALL reúne a instituciones educativas de Italia, Turquía, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Rumanía y Suecia. Klagshamns Skolområde, situada en Malmö, es la encargada de la iniciativa en Suecia.

El proyecto incluye actividades didácticas de investigación implementadas por los docentes en la práctica diaria, respaldada por una serie de herramientas de capacitación y seminarios web. Entre estas, se incluyen intercambios de aprendizaje, enseñanza y capacitación para dos docentes y tres estudiantes por cada institución participante, videoconferencias y actividades de formación usando herramientas TIC, jornadas de puertas abiertas a la comunidad en cada país y eventos especiales para la difusión del programa en jornadas como *Code Week* y el Día Internacional de la Mujer (SCIENTIX, 2018).

2.2 Políticas de Capacitación

STEM FOR ALL

Es una asociación estratégica de seis organizaciones de Suecia, Portugal, Turquía, Rumanía, Italia y Grecia, la que desarrolla proyectos transnacionales y cuatro eventos anuales de capacitación conjunta para el personal de las instituciones participantes,



siendo el segundo celebrado en Suecia y centrado en el papel de la tecnología en la educación y las mejores prácticas para replicar en las aulas europeas.

Además, a nivel nacional, se celebran seminarios, talleres, conferencias y celebraciones del Día Mundial de la Ciencia y del Día Mundial del número Pi.

El principal proyecto realizado por *STEM FOR ALL* consiste en *eTwinning*, una versión local de la gran plataforma homónima, desarrollada a nivel de la Unión Europea y que facilita la cooperación entre centros escolares europeos. La versión de *STEM FOR ALL* no solo permite la cooperación entre las organizaciones parte de la asociación, sino también la aplicación de planes de estudios piloto en escuelas (SCIENTIX, 2018).

Curso de formación en Programación Python para Profesores de Matemáticas

En base al Plan de Educación 2018, los profesores de matemáticas y de tecnología son los encargados de llevar adelante el proceso de alfabetización digital de los estudiantes. Como respuesta a la necesidad de los docentes, en especial los graduados en Matemáticas, de contar con herramientas para aplicar en el aula, se ha desarrollado un curso en formación de lenguaje de programación Python. El propósito del curso es formar a profesores sin conocimientos previos de programación en los conceptos básicos, así como el entrenamiento en la resolución de problema de estudiantes de primaria y secundaria con énfasis en matemáticas (Pålsson, 2018).

EdTech Sweden

Es una conferencia tecnológica que lleva varios años desarrollándose, siendo en la actualidad un evento referencial para el sector, en Escandinavia. *EdTech Sweden* es, a su vez, una comunidad dedicada a ayudar a Suecia y otros países escandinavos a obtener una posición de liderazgo en materia de educación superior, en base a la tecnología.

En la conferencia, celebrada en Estocolmo, se reúnen los principales representantes del rubro tecnológico con clientes y usuarios de tecnología destinada a fines educativos. El evento que se extiende durante dos días, está orientado hacia la formación de adultos, es donde profesionales y proveedores de tecnología se reúnen para establecer contactos, compartir ideas y buscar soluciones a los desafíos actuales (EdTech Sweden, 2015).



2.3 Políticas de Atracción

IncluSMe

El Programa de Aprendizaje Intercultural para la Formación de Docentes de Matemáticas y Ciencias (*IncluSMe*) está diseñado para enfrentar la necesidad de capacitar a un número cada vez mayor de inmigrantes y refugiados en Europa, así como de integrarlos en los sistemas educativos y apoyar a la construcción de sociedades cohesionadas.

El objetivo de *IncluSME* consiste en aumentar la calidad de los planes de estudio para profesores de matemáticas y de ciencias mediante la vinculación de estos conocimientos con el aprendizaje multicultural.

El objetivo del proyecto consiste en el diseño de módulos de enseñanza de acceso abierto, creados para ser utilizados en las currículas universitarias del Espacio Europeo. Además, el proyecto contempla iniciativas como escuelas de verano y otros programas entre los estudiantes.

IncluSMe es desarrollado en once Estados de la Unión Europea, siendo llevado adelante en Suecia por la Universidad de Jönköping (SCIENTIX, 2018).

Swedish for Programmers (SFX-IT)

En Suecia, para el óptimo desarrollo profesional de los programadores extranjeros radicados en el país, se vuelve clave el aprendizaje del idioma sueco⁸⁴. En este sentido, C3L, un centro comunitario situado en Tyresö, al sureste de Estocolmo, diseñó el programa *Swedish for Programmers (SFX-IT)*.

El curso se encuentra diseñado especialmente para ayudar a los extranjeros con experiencia en TIC, para ingresar y/o crecer en el mercado laboral sueco. La experiencia incluye la formación estándar del idioma, a la vez que vocabulario técnico. Se puede, asimismo, complementar el aspecto idiomático con cursos de Java y C#.

La capacitación puede darse personalmente en Tyresö, (ocupando entre quince y dieciocho horas de dedicación a la semana), o en línea (tomando aproximadamente tres

⁸⁴ De hecho, muchas compañías pequeñas en Suecia prefieren contratar a graduados con dominio del idioma local, además del inglés requerido para el ejercicio profesional.



horas semanales), siendo esta última opción la favorita por los extranjeros que ya se encuentran empleados a tiempo completo (The Local Sweden, 2018).

2.4 Políticas de Género

Girls into Global STEM (GIGS)

El proyecto se formó como una iniciativa tendiente a involucrar a más chicas jóvenes en asignaturas STEM en la secundaria, fomentando la posterior continuidad de estudios universitarios en el área. Esta iniciativa está financiada por el programa Erasmus+ de la Unión Europea y se extiende durante el período 2016-2019.

Cuatro Estados europeos forman parte de esta iniciativa: Chipre, Polonia, Suecia y Reino Unido. La Universidad de Borås y la Escuela Secundaria Sandgärdskolan, ambas instituciones ubicadas en la meridional provincia de Västra Götaland, son las encargadas de la aplicación del proyecto en Suecia.

GIGS pretende generar, para 2019, una metodología para fomentar la educación STEM en niñas y adolescentes, nacida del trabajo colaborativo entre las instituciones, así como a nivel nacional entre los cuatro Estados participantes.

El proyecto produce materiales de enseñanza (que forman parte de un banco de datos sobre retos globales en educación STEM), así como materiales de capacitación y herramientas pedagógicas para docentes. Toda la producción generada en el marco de GIGS cuenta con el objetivo común de abordar la brecha de género en la formación STEM.

La evaluación comparativa, realizada a través de encuestas estudiantiles, y controles posteriores sobre cambios en sus percepciones proporcionan la base para las actividades de investigación de GIGS.

La organización del proyecto planea que, tanto los materiales como la metodología generada por GIGS, estén disponibles para ser utilizados en iniciativas de promoción de STEM en temas de género, tanto en la Unión Europea como fuera de ella (SCIENTIX, 2018).



Bibliografía

ACS Foundation. (2 de Diciembre de 2017). Carrers Foundation. Obtenido de Interactive ICT Career Wheel: <http://www.acsfoundation.com.au/>

ACS Foundation. (1 de Diciembre de 2017). The Big Day In. Obtenido de The Big Day In: <http://www.thebigdayin.com.au/>

Actua. (2017). National Indigenous Youth in STEM Program (InSTEM). Ottawa: Actua.

Adhikari, S. (24 de Mayo de 2017). ICT skills in high demand. The Australian Business Review. Obtenido de <http://www.theaustralian.com.au/business/technology/ict-skills-in-high-demand/news-story/095fdb55539a109a22b4145bc1ef024e>

All Indian Council for Technical Education. (25 de 4 de 2018). All Indian Council for Technical Education. Obtenido de Education: IT and ICT: <https://www.aicte-india.org/education/IT-and-ICT>

Australian Bureau of Statistics. (2017). Annual Report 2016-2017. Canberra: Australian Bureau of Statistics.

Australian Computer Society Foundation. (30 de Noviembre de 2017). ACS Foundation. Obtenido de ACS Foundation: <http://www.acsfoundation.com.au/>

Australian Council for Educational Research. (2015). Australian Students in a Digital World. Canberra: ACER.

Australian Curriculum. (2016 de Diciembre de 2017). Australian Curriculum. Obtenido de Information and Communication Technology (ICT) Capability: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/general-capabilities/information-and-communication-technology-ict-capability/>

Australian Curriculum. (10 de Enero de 2018). Digital Technologies Curriculum. Obtenido de Structure: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/technologies/digital-technologies/structure/>

Australian Government. (2016). The value of international education to Australia. Canberra: Deloitte Access Economics.



- Australian Government. (17 de 1 de 2018). Department of Communications and the Arts. Obtenido de Inspiring women in ICT: <https://www.communications.gov.au/departmental-news/inspiring-women-ict>
- Banco Mundial. (2016). Exportaciones de servicios de TIC (% de exportaciones de servicios, balanza de pagos). Ginebra: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2017). Exportaciones de servicios de TIC (balanza de pagos, US\$ a precios actuales). Washington D.C.: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2018). Exportaciones de servicios de TIC (% de exportaciones de servicios, balanza de pagos). Ginebra: Banco Mundial. Obtenido de Exportaciones de servicios de TIC (% de exportaciones de servicios, balanza de pagos): <https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.GSR.CCIS.ZS>
- Bennett, M. (28 de 11 de 2016). What is the UK doing about its STEM skills shortfall? The Telegraph. Obtenido de <https://www.telegraph.co.uk/business/ready-and-enabled/stem-skills-shortfall/>
- British Council. (2015). Recuperado el 15 de 03 de 2017, de https://www.britishcouncil.mk/sites/default/files/uk_sector_skills_councils.pdf
- British Council. (2015). Partners for change: UK Sector Skills Councils & World Class Skills. Skopje: British Council. Obtenido de https://www.britishcouncil.mk/sites/default/files/uk_sector_skills_councils.pdf
- Bureau of Labour Statistics. (17 de Diciembre de 2015). Recuperado el 30 de Julio de 2017, de <https://www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/home.htm>
- Cámara de Comercio Hispano - Sueca. (2018). Oportunidades de Negocio en Suecia 2018. Madrid: Cámara de Comercio Hispano - Sueca.
- Campanario, E., Bordas, R., Cockram, G., & Abajo, B. (2016). India y su entorno económico. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Canada Learning Code. (21 de 1 de 2018). Canada Learning Code. Obtenido de Programmes: <https://www.canadalearningcode.ca>



Central Bureau of Statistics. (2016). ICT Sector Estimate for 2016. Tel Aviv Yafo: Central Bureau of Statistics.

Central Bureau of Statistics. (2017). Statistical Abstract of Israel 2017. Jerusalem: Central Bureau of Statistics. Obtenido de http://www.cbs.gov.il/reader/shnaton/templ_shnaton_e.html?num_tab=st08_62&CYear=2017

CNN en Español. (1 de 8 de 2018). Inmigración. Obtenido de Trump busca que los cónyuges de personas con visa H-1B no puedan trabajar legalmente en EE.UU.: <https://cnnespanol.cnn.com/2017/12/15/trump-busca-que-los-conyuges-de-personas-con-visa-h-1b-no-puedan-trabajar-legalmente-en-ee-uu/>

Code Club UK. (17 de 4 de 2018). Code Club UK. Obtenido de About: <https://www.codeclub.org.uk/about>

Code First: Girls. (18 de 4 de 2018). Code Flrst: Girls. Obtenido de Why we do what we do: <https://www.codefirstgirls.org.uk/why-we-do-what-we-do.html>

Code for Australia. (29 de Noviembre de 2017). Code for Australia. Obtenido de Code for Australia: <https://www.codeforaustralia.org>

Code Monkey. (2 de 5 de 2018). Code Monkey. Obtenido de FAQ: <https://www.playcodemonkey.com/faqs>

Code.Org. (2017). About. Code.Org.

Coding Grace. (4 de 5 de 2018). Coding Grace. Obtenido de <https://www.codinggrace.com/>

Collins McNicholas. (2016). Information & Communication Labour Market Review. Dublin: Collins McNicholas. Obtenido de <https://www.collinsmcnicholas.ie/wp-content/uploads/2016/07/The-ICT-Industry-in-Ireland-2016.pdf>

Computer Science for All. (20 de 3 de 2018). Computer Science for All. Obtenido de About: <https://www.csforall.org/about/>

Computer World Australia. (23 de Agosto de 2017). Computer World Australia. Obtenido de Introducing Australia's first quantum computing hardware company:



<https://www.computerworld.com.au/article/626357/introducing-australia-first-quantum-computing-hardware-company/>

Consumer Technology Association. (16 de Mayo de 2017). Recuperado el 1 de Agosto de 2017, de <https://www.cta.tech/News/Blog/Articles/2017/May/These-Five-States-Lead-the-U-S-in-STEM-Degrees.aspx>

Davis, A. (10 de 3 de 2016). New college in north London 'will boost women in tech sector'. Evening Standard. Obtenido de <https://www.standard.co.uk/news/education/new-college-in-north-london-will-boost-women-in-tech-sector-a3200201.html>

de Lange, J. (9 de 3 de 2017). Breakit. Obtenido de Regeringens nya plan för skolan – programmering från första (!) klass: <https://www.breakit.se/artikel/6825/regeringens-nya-plan-for-skolan-programmering-fran-forsta-klass>

Deloitte. (2015). ICT skills shortage points to enormous career opportunities. Sydney: Deloitte.

Deloitte Access Economics. (2016). Australia's Digital Pulse: Developing the digital workforce to drive growth in the future. Sydney: Australian Computer Society.

Deloitte Access Economics. (2017). Australia's Digital Pulse: Policy priorities to fuel Australia's digital workforce boom. Canberra: Deloitte.

Deloitte Economics Access. (2015). Australia's Digital Pulse: Key challenges for our nation - digital skills, jobs and education. Sydney: Australian Computer Society.

Department of Education and Skills. (2016). Action Plan for Education 2016-2019. Dublin: Department of Education and Skills. Obtenido de <https://www.education.ie/en/Publications/Corporate-Reports/Strategy-Statement/Department-of-Education-and-Skills-Strategy-Statement-2016-2019.pdf>

Department of Education and Skills. (2016). ICT Skills Action Plan 2014-2018. Dublin: Department of Education and Skills.

Department of Education and Training. (29 de Noviembre de 2017). My Skills. Obtenido de My Skills: <https://www.myskills.gov.au/>



- Department of Education and Training. (29 de Noviembre de 2017). My Skills. Obtenido de Financial Assistance: <https://www.myskills.gov.au/more/financial-assistance/>
- Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development. (2016). All India survey on higher education (2015-16). New Delhi: Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development.
- Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development. (1 de 5 de 2018). Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development. Obtenido de SAKSHAT: <http://mhrd.gov.in/technology-enabled-learning-1>
- Department of Immigration and Border Protection. (19 de Abril de 2017). Department of Immigration and Border Protection. Obtenido de Abolition and replacement of the 457 visa – Government reforms to employer sponsored skilled migration visas: <https://www.border.gov.au/Trav/Work/457-abolition-replacement>
- Department of Immigration and Border Security. (2017). Combined list of eligible skilled occupations for subclasses 457 and 186. Canberra: Department of Immigration and Border Security.
- Department of School Education & Literacy, Ministry of Human Resource Development. (25 de 4 de 2018). Rashtriya Madhyamik Shiksha Abhiyan . Obtenido de ICT: Overview: http://mhrd.gov.in/ict_overview
- Department of School Education & Literacy, Ministry of Human Resource Development. (25 de 4 de 2018). Rashtriya Madhyamik Shiksha Abhiyan (RMSA). Obtenido de Overview: <http://mhrd.gov.in/rmsa>
- Dharavi Diary. (1 de 5 de 2018). Dharavi Diary. Obtenido de Our programmes: <http://www.dharavidyary.org/>
- Doshi, V. (30 de 8 de 2016). Girls learn app coding to navigate a way out of their Mumbai slum. The Guardian, págs. <https://www.theguardian.com/global-development/2016/aug/30/girls-india-learn-app-coding-navigate-way-out-mumbai-slum>.
- EdTech Sweden. (25 de 3 de 2015). EdTech Sweden. Obtenido de About: <http://www.edtechsweden.se>



- e-Talent Canada. (22 de Octubre de 2017). e-Talent Canada. Obtenido de For Internationally Educated ICT Professionals: <https://www.etalentcanada.ca/ictc-programs/iwes-program/>
- e-Talent Canadá. (19 de Diciembre de 2017). e-Talent Canadá. Obtenido de e-Talent Canadá: www.etalentcanada.ca
- e-Talent Canadá. (19 de Diciembre de 2017). e-Talent Canadá. Obtenido de GO Talent: <https://www.etalentcanada.ca/ictc-programs/for-employers/>
- Eurostat. (2017). More than 8 million ICT specialists employed in the EU in 2016. Brussels: Eurostat.
- Expert Group on Future Skills Needs. (2013). Addressing Future Demand for High-Level ICT Skills. Obtenido de http://www.skillsireland.ie/media/04112013-Addressing_ICT_Skills-Publication.pdf
- FACE Entrepreneurship. (16 de 3 de 2016). FACE Entrepreneurship. Obtenido de Ecosistema Startup en Suecia: <http://www.face-entrepreneurship.eu/es/blog/articulos/ecosistema-startup-en-suecia>
- Fayer, S., Lacey, A., & Watson, A. (2017). STEM Occupations: Past, Present, And Future. U.S. Bureau of Labor Statistics.
- FIT. (10 de 2 de 2017). FIT. Obtenido de FIT: <http://fit.ie>
- Focus on Information Technology. (18 de Diciembre de 2017). Focus on Information Technology. Obtenido de Focus on Information Technology: <http://www.focusit.ca/>
- Girls in Tech. (12 de 3 de 2018). Girls in Tech. Obtenido de Programs: <https://girlsintech.org/programs>
- Girls Who Code. (1 de 5 de 2018). Girls Who Code. Obtenido de About Us: <https://girlswhocode.com/about-us/>
- Google Canada. (2015). Remixing northern voices while learning to code. Ottawa: Google Canada.



- Government of Canada. (23 de Diciembre de 2017). Canada Business. Obtenido de Ontario Career Connect: <https://canadabusiness.ca/programs/ontario-career-connect/>
- HAYS Specialist Recluint Australia. (2017). Hays Global Skills Index 2017. Sydney: HAYS.
- HAYS Specialist Recluint Australia. (2017). IT October-December 2017 Trends. Sydney: HAYS. Obtenido de https://www.hays.com.au/press-releases/HAYS_1795532
- Hill, A. (30 de 1 de 2018). Skilled migrants protest against UK visa policies. The Guardian. Obtenido de <https://www.theguardian.com/uk-news/2018/jan/30/skilled-migrants-protest-against-uk-visa-policies>
- Hogan, A., & Roberts, B. (2015). Occupational employment projectios to 2024. U.S. Bureau of Labor Statistics.
- House of Commons Committee on Exiting the European Union. (2017). Technology (ICT) Sector Report. London: House of Commons Committee on Exiting the European Union. Obtenido de <https://www.parliament.uk/documents/commons-committees/Exiting-the-European-Union/17-19/Sectoral%20Analyses/36-Technology-ICT-Report%20FINAL.pdf>
- ICT Academy. (1 de 5 de 2018). ICT Academy. Obtenido de Initiatives: <http://www.ictacademy.in/pages/Index.aspx>
- ICTC. (2015). The Smart Economy Reshaping Canada's Workforce. Labour Market Outlook 2015-2019. The Information and Communication Technology Council.
- ICTC. (19 de Diciembre de 2017). ICTC. Obtenido de Small Business Digitization Initiative: <https://ict4all.ictc-ctic.ca/program/small-business-digitization-initiative/>
- Information Technology, Electronics & Communications Department. Government of Telangana. (2016). ICT Policy Framework 2016. Hyderabad: Information Technology, Electronics & Communications Department. Government of Telangana. Obtenido de <http://it.telangana.gov.in/telangana-ict-policy-framework-2016/>



Innovation, Science and Economic Development Canada. (2017). 2016 Canadian ICT Sector Profile. Ottawa: Innovation, Science and Economic Development Canada. Obtenido de [https://www.ic.gc.ca/eic/site/ict-tic.nsf/vwapj/ICT_Sector_Profile_2016_EN.pdf/\\$file/ICT_Sector_Profile_2016_EN.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/ict-tic.nsf/vwapj/ICT_Sector_Profile_2016_EN.pdf/$file/ICT_Sector_Profile_2016_EN.pdf)

Irish Universities Association. (2016). University Fast Facts. Dublin: Irish Universities Association.

IT for Change. (1 de 5 de 2018). IT for Change. Obtenido de Focus area: Education: <https://www.itforchange.net/index.php/education>

ITAC / ACTI. (21 de 1 de 2018). ITAC / ACTI. Obtenido de Work-Integrated Learning: <http://itac.ca/work-integrated-learning/>

ITC. (2 de 5 de 2018). ITC. Obtenido de Programs: <https://www.itc.tech/>

Job Jumpstart. (15 de 12 de 2017). Job Jumpstart. Obtenido de Job Jumpstart: <https://jobjumpstart.employment.gov.au/>

Job Outlook Australia. (27 de Noviembre de 2017). Job Outlook Australia. Obtenido de Explore your career: <http://joboutlook.gov.au/Default.aspx>

La Hora del Código Chile. (2017). Preguntas Frecuentes. La Hora del Código Chile.

Massachusetts Institute of Technology. (8 de 3 de 2018). Massachusetts Institute of Technology. Obtenido de Women's Technology Program: <http://wtp.mit.edu/>

Mehta, P. (3 de 10 de 2017). World Economic Forum. Obtenido de We need to teach India's children to code. Here's why: <https://www.weforum.org/agenda/2017/10/india-coding-children-opportunity/>

Mortimer B. Zuckerman Stem Leadership. (2 de 5 de 2018). Mortimer B. Zuckerman Stem Leadership. Obtenido de Overview: <http://zuckerman-scholars.org/about/overview/>

National Center for Women & Information Technology. (10 de 3 de 2018). National Center for Women & Information Technology. Obtenido de Programs & Campaigns: <https://www.ncwit.org/programs-campaigns>



- National College for Digital Skills. (21 de 4 de 2018). The Ada Story. Obtenido de How We came to be: <https://ada.ac.uk/the-ada-story/>
- OECD. (2017). Highlights from the OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017 - The Digital Transformation: Israel. Paris: OECD.
- OECD. (2017). OECD survey of national innovation statistics. Paris: OECD.
- Office of the Revenue Commissioners. (22 de 8 de 2018). Revenue. Obtenido de Tax Information Exchange Agreements (TIEAs): <https://www.revenue.ie/en/tax-professionals/tax-agreements/tiea/index.aspx>
- Office of the Revenue Commissioners. (22 de 8 de 2018). Special Assignee Relief Programme (SARP). Obtenido de <https://www.revenue.ie/en/personal-tax-credits-reliefs-and-exemptions/income-and-employment/special-assignee-relief-programme/index.aspx>
- Organización Mundial del Comercio. (2016). Estadísticas del Comercio Internacional 2015. Ginebra: OMC.
- Organización Mundial del Comercio. (2017). Examen Estadístico del Comercio Mundial 2017. Ginebra: Organización Mundial del Comercio. Obtenido de https://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/wts2017_s/wts2017_s.pdf
- Pålsson, S. (5 de 23 de 2018). RISE ICT. Obtenido de 400 matematiklärare lär sig grunderna i programmering: <https://www.swedishict.se/media/news/400-matematiklarare-lar-sig-grunderna-i-programmering>
- Partovi, H. (2017). Code.org. Quito: ALES.
- President's Council of Advisors on Science and Technology. (2012). Engage to Excel: producing one million additional college graduates with degrees in science, technology, engineering, and mathematics. Washington: President's Council of Advisors on Science and Technology.
- Puiu, T. (16 de 3 de 2017). ZME Science. Obtenido de Swedish kids will learn programming from their first year in primary school. They'll also learn how to spot fake news: <https://www.zmescience.com/science/news-science/sweden-programming-fake-news/>



- Robotix Learning Solution. (1 de 5 de 2018). Indian Girls Code. Obtenido de Indian Girls Code: <http://robotixedu.com/indian-girls-code/>
- Roden, L. (24 de 3 de 2018). The Local Sweden. Obtenido de Swedish kids to learn computer coding and how to spot fake news in primary school: <https://www.thelocal.se/20170313/swedish-kids-to-learn-computer-coding-and-how-to-spot-fake-news-in-primary-school>
- Rooney, M. (5 de 5 de 2017). KPMG. Obtenido de Special Assignee Relief Programme (SARP): <https://home.kpmg.com/ie/en/home/insights/2017/05/special-assignee-relief-programme.html>
- SCIENTIX. (25 de 3 de 2018). CODE.4ALL. Obtenido de CODE.4ALLv: <http://www.scientix.eu/web/guest/projects/project-detail?articleId=689519>
- SCIENTIX. (23 de 3 de 2018). INCLUSME. Obtenido de INCLUSME - Aprendizaje Intercultural para la Formación de Docentes de Matemáticas y Ciencias: <http://www.scientix.eu/projects/project-detail?articleId=704927>
- SCIENTIX. (25 de 3 de 2018). Projects. Obtenido de STEM FOR ALL: <http://www.scientix.eu/web/guest/projects/project-detail?articleId=720148>
- SCIENTIX. (28 de 3 de 2018). SCIENTIX. Obtenido de GIGS: <http://www.scientix.eu/web/guest/projects/project-detail?articleId=555712>
- She Codes. (2 de 5 de 2018). She Codes. Obtenido de FAQ: <https://she-codes.org/faq/>
- Sigmar Recruitment. (2016). Salary Guide in Ireland 2016. 2016: Sigmar Recruitment.
- Skills Panorama. (1 de 10 de 2016). Sweden: Mismatch priority occupations. Obtenido de ICT professionals: http://skillspanorama.cedefop.europa.eu/en/analytical_highlights/sweden-mismatch-priority-occupations
- Skillsnet. (2016). Measuring the Impact of Training for the Low Skilled: The Skillnets Experience. Dublin: Skillsnet.
- SOLAS. (2016). Promoting Further Education and Training provision that is relevant to individual learner needs and national skills needs: Annual Report 2016. Dublin:



- SOLAS. Obtenido de <http://www.solas.ie/SolasPdfLibrary/SOLAS%20Annual%20Report%202016.pdf>
- SOLAS. (4 de 5 de 2018). SOLAS. Obtenido de SOLAS: <http://www.solas.ie/Pages/WhatWeDo.aspx>
- Sossamon, J. (20 de 2 de 2018). World Economic Forum. Obtenido de In countries with higher gender equality, women are less likely to get STEM degrees: <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/does-gender-equality-result-in-fewer-female-stem-grads/>
- STEM Education Review Group. (2016). Stem Education in the Irish School System. Obtenido de <https://www.education.ie/en/Publications/Education-Reports/STEM-Education-in-the-Irish-School-System.pdf>
- Stem Education Review Group. (2017). STEM Education Policy Statement 2017-2026. Obtenido de <https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-.pdf>
- STEM Learning. (22 de 4 de 2018). Project Enthuse. Obtenido de Project Enthuse: <https://www.stem.org.uk/project-enthuse>
- STEM Learning. (22 de 4 de 2018). STEM Learning. Obtenido de About us: <https://www.stem.org.uk/about-us>
- TAVtech. (2 de 5 de 2018). TAVtech. Obtenido de <http://taventure.org/>
- Tech UK. (19 de 4 de 2018). Insights. Obtenido de Tech UK proposes 11 recommendations to meet the digital skills challenge: <http://www.techuk.org/insights/reports/item/5077-techuk-proposes-11-recommendations-to-meet-the-digital-skills-challenge>
- Tech UK. (19 de 4 de 2018). Insights. Obtenido de Successful programme changing girls minds about stem careers to go digital: <http://www.techuk.org/insights/news/item/10127-successful-programme-changing-girls-minds-about-stem-careers-to-go-digital>
- Technion. (8 de 3 de 2018). Technion. Obtenido de Tech Women: <https://www.technion.ac.il/en/2018/03/tech-women-2018-2/>



- Technovation. (30 de 3 de 2018). Technovation. Obtenido de About: <https://technovationchallenge.org>
- TechWomen. (2 de 1 de 2018). TechWomen. Obtenido de FAQs: <https://www.techwomen.org/faq/general>
- Teen Tech. (23 de 4 de 2018). About. Obtenido de What We do: <http://www.teentech.com/about-teentech/>
- Telangana Academy for Skill and Knowledge. (1 de 5 de 2018). Telangana Academy for Skill and Knowledge. Obtenido de <https://www.task.telangana.gov.in/>
- The Australian Computer Society. (2017). Professional Year Program. Canberra: The Australian Computer Society.
- The Council for Higher Education. (2014). The higher education system in Israel 2014. Jerusalem: The Council for Higher Education.
- The Higher Education Statistics Agency. (2017). Higher education student enrolments and qualifications obtained at higher education providers in the United Kingdom 2015/16. London: The Higher Education Statistics Agency. Obtenido de <https://www.hesa.ac.uk/news/12-01-2017/sfr242-student-enrolments-and-qualifications>
- The Information and Communications Technology Council. (2015). The smart economy reshaping Canada's workforce: Labour market outlook 2015-2020. Ottawa: ICTC.
- The Information and Communications Technology Council. (2016). Skills in the digital economy: where Canada stands and the way forward. Ottawa: ICTC.
- The Information and Communications Technology Council. (2017). The next talent wave: Navigating the digital shift - Outlook 2021. Ottawa: ICTC.
- The Local Sweden. (28 de 2 de 2018). The Local Sweden. Obtenido de How to start a programming career in Sweden: <https://www.thelocal.se/20180228/how-to-start-a-programming-career-in-sweden-tyreso-c3l-tlccu>
- The Tech Partnership. (19 de 4 de 2018). Future Talent. Obtenido de Tech Future Girls: <https://www.thetechpartnership.com/inspire/programmes/techfuture-girls/>



The Tech Partnership. (19 de 4 de 2018). Techfuture. Obtenido de Badge Academy: <https://www.thetechpartnership.com/techfuture/techfuture-careers/badge-academy/>

The Tech Partnership. (19 de 4 de 2018). The Tech Partnership. Obtenido de <https://www.thetechpartnership.com/>

The White House: President Barack Obama. (20 de 3 de 2018). The White House: President Barack Obama. Obtenido de Computer Science for All: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all>

Turula, T. (10 de 3 de 2017). Business Insider Nordic. Obtenido de Sweden's government is about to introduce coding in schools — from first grade: <http://nordic.businessinsider.com/swedens-government-gives-full-support-behind-coding-from-grade-1-2017-3/>

U.S. Citizenship and Immigration Services. (1 de 8 de 2018). Trabajar en los Estados Unidos. Obtenido de Programa H-1B: <https://www.uscis.gov/es/trabajar-en-los-estados-unidos/trabajadores-temporales/h-1b-profesionales-con-especialidad/temporada-para-el-tramite-de-la-cantidad-maxima-reglamentaria-de-visas-h-1b-para-el-ano-fiscal-2019>

U.S. Department of Education. (2016). Future Ready Learning: Reimagining the Role of Technology in Education. 2016 National Education Technology Plan. Washington D.C.: U.S. Department of Education. Obtenido de <https://tech.ed.gov/files/2015/12/NETP16.pdf>

UK Centre for Materials Education. (2011). Recuperado el 15 de 03 de 2017, de <http://www.materials.ac.uk/themes/sectorskills.asp>

UK Centre for Materials Education. (18 de 4 de 2018). UK Centre for Materials Education. Obtenido de Sector Skills Council: <http://www.materials.ac.uk/themes/sectorskills.asp>

UNCTAD. (2018). UNCTADStat. Geneve: UNCTAD.

Universities Australia. (2017). Data Snapshot 2017. Canberra: Universities Australia.

UNSW. (2015). Commonwealth Bank commits \$10m to quantum computing flagship. Sydney: UNSW.



VIC ICT 4 WOMEN. (15 de 1 de 2018). Programmes. Obtenido de About our programmes: <http://www.vicictforwomen.com.au/programmes/>

VIC ICT 4 WOMEN. (7 de 1 de 2018). VIC ICT 4 WOMEN. Obtenido de About us: <http://www.vicictforwomen.com.au/about-us/>

Webometrics. (23 de 12 de 2017). Webometrics. Obtenido de Ranking Web de Universidades: http://www.webometrics.info/es/North_america_es

White House. (17 de 9 de 2017). White House. Obtenido de President Trump Signs Memorandum for STEM Education Funding: <https://www.whitehouse.gov/articles/president-trump-signs-memorandum-stem-education-funding/>

Woman In Technology. (17 de 1 de 2018). WIT. Obtenido de WIT: <http://www.wit.org.au>

Women in Communications and Technology / Les Femmes en Communications et Technologie. (20 de 1 de 2018). Women in Communications and Technology / Les Femmes en Communications et Technologie. Obtenido de Programs: <https://www.wct-fct.com/en>

Women in Tech. (23 de 4 de 2018). Women in Tech. Obtenido de Did you know?: <http://www.womenintech.co.uk/>

Women in Technology. (2 de 3 de 2018). Women in Technology. Obtenido de About WIT: <http://www.womenintechnology.org/home>

World Bank. (15 de 8 de 2018). World Bank. Obtenido de Trade on GDP: Ireland: <https://datos.bancomundial.org/indicador/NE.TRD.GNFS.ZS?locations=IE>

World Intellectual Property Organization. (2017). The Global Innovation Index 2017. Geneva: World Intellectual Property Organization.

