



Evaluación de los procesos formativos para el desarrollo de la industria del software en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur

Evaluation of the Training Processes for the Development of the Software Industry in the Province of Tierra del Fuego, Antarctica, and the South Atlantic Islands

GHAZARYAN, Vazgen¹, MOYANO, Jorge Ezequiel² y GARCÍA, Juan Ignacio³

Ghazaryan, V., Moyano, J.E. y García, J. I. (2026). Evaluación de los procesos formativos para el desarrollo de la industria del software en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. *RELAPAE*, (24), pp. 190-207.

Resumen

El desarrollo de la industria del software y los servicios informáticos (SSI) ha sido promovido en los últimos años como una estrategia clave para la diversificación productiva y la generación de empleo calificado. En este contexto, la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur implementó, entre 2020 y 2022, un conjunto significativo de políticas y programas de formación orientados al fortalecimiento del sector.

El presente artículo analiza críticamente los procesos formativos desarrollados en dicho período, con el objetivo de examinar su articulación con las condiciones del mercado laboral local y con las dinámicas productivas de la provincia. A partir de una metodología exploratoria de enfoque mixto, que combinó encuestas a participantes de propuestas formativas y entrevistas a estudiantes y referentes del sector, el estudio identifica tanto los alcances como las limitaciones de las políticas implementadas.

Los resultados muestran que la expansión de la oferta formativa contribuyó a ampliar el acceso a instancias de capacitación y a fortalecer capacidades individuales, especialmente a través de propuestas de corta duración orientadas a competencias técnicas específicas. No obstante, el análisis evidencia una débil articulación entre formación e inserción laboral local, altas tasas de abandono y desajustes entre los perfiles formados y la estructura productiva del sector SSI en la provincia.

Desde una perspectiva territorial, el trabajo sostiene que la formación constituye una condición necesaria pero no suficiente para impulsar el desarrollo del sector en contextos periféricos. En este sentido, se argumenta la necesidad de integrar las políticas formativas en estrategias más amplias de desarrollo productivo, que contemplen la generación de empleo, el fortalecimiento del entramado empresarial y la consolidación de ecosistemas locales de innovación.

Palabras Clave: Formación profesional, industria del software, servicios informáticos, mercado laboral, desarrollo territorial, políticas públicas, Tierra del Fuego.

¹ Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Argentina / vghazaryan@untdf.edu.ar / <https://orcid.org/0000-0002-7460-1330>

² Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Argentina / emoyano@untdf.edu.ar / <https://orcid.org/0000-0002-6436-4511>

³ Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, Argentina / jigarcia@untdf.edu.ar / <https://orcid.org/0000-0001-6384-7290>

Abstract

In recent years, the software and IT services (SSI) industry has been promoted as a key driver of productive diversification and the creation of high-quality employment. Within this framework, between 2020 and 2022, the Province of Tierra del Fuego, Antarctica and the South Atlantic Islands implemented a significant set of training policies and programs aimed at strengthening the SSI sector.

This article critically analyzes the training processes developed during that period, focusing on their articulation with local labor market conditions and territorial productive dynamics. Using an exploratory mixed-methods approach that combined surveys of participants in training programs with interviews with students and key sector stakeholders, the study examines both the scope and the limitations of the policies implemented.

The findings show that the expansion of training offerings contributed to broadening access to skill development opportunities and strengthening individual capabilities, particularly through short-term, competency-based programs. However, the analysis reveals a weak linkage between training and local labor market insertion, high dropout rates, and significant mismatches between the profiles trained and the productive structure of the local SSI sector.

From a territorial perspective, the article argues that training is a necessary but insufficient condition for fostering sectoral development in peripheral contexts. Accordingly, it highlights the need to embed training policies within broader productive development strategies that promote employment creation, strengthen local firms, and consolidate innovation ecosystems.

Keywords: Professional training, software industry, IT services, labor market, territorial development, public policies, Tierra del Fuego.

Introducción

El desarrollo de la industria del software y los servicios informáticos (SSI) ocupa un lugar central en las estrategias de diversificación productiva y generación de empleo calificado impulsadas por distintos niveles de gobierno en Argentina y en América Latina. En particular, en provincias con estructuras productivas concentradas y trayectorias históricas específicas, como en Tierra del Fuego Antártida e Islas del Atlántico Sur donde el sector SSI ha sido identificado como un ámbito estratégico para promover procesos de transformación productiva, reducir la dependencia de actividades tradicionales y ampliar las oportunidades laborales vinculadas a la economía del conocimiento.

En este marco, durante los últimos años el Estado nacional y el gobierno provincial implementaron un conjunto significativo de políticas e iniciativas orientadas a la formación de recursos humanos en tecnologías de la información. Estas acciones incluyeron tanto propuestas de educación formal, de nivel universitario y terciario, como una amplia oferta de trayectos de formación no formal, generalmente de corta duración y orientados a la adquisición acelerada de competencias técnicas. Dichas iniciativas se sustentan en un supuesto ampliamente difundido en las políticas públicas contemporáneas: que la ampliación de la oferta formativa constituye un mecanismo eficaz para impulsar la empleabilidad, dinamizar el entramado productivo y favorecer el desarrollo sectorial.

Sin embargo, la identificación de un sector como estratégico y la expansión de la oferta de formación no garantizan, por sí mismas, la consolidación de un entramado productivo local ni la inserción laboral efectiva de los recursos humanos formados. En territorios periféricos, con mercados laborales de escala reducida, baja densidad empresarial y limitada capacidad de absorción de perfiles junior, las políticas de formación enfrentan tensiones estructurales que ponen en cuestión la relación lineal entre capacitación y desarrollo. En estos contextos, la formación puede derivar tanto en procesos de subempleo como en estrategias de inserción laboral extraterritorial, a través del trabajo remoto o la migración de recursos humanos calificados.

A partir de estas consideraciones, el presente artículo se propone analizar críticamente los procesos formativos implementados para el desarrollo del sector de software y servicios informáticos en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur durante el período 2020–2022, atendiendo no solo a su expansión y características, sino fundamentalmente a su articulación con las condiciones del mercado laboral local y con las dinámicas productivas del territorio.

La pregunta central que orienta el trabajo es: ¿Cuáles fueron los procesos formativos implementados en el sector SSI en Tierra del Fuego durante el período analizado y en qué medida lograron articularse con la demanda laboral efectiva y las condiciones estructurales del territorio?

Desde esta perspectiva, el artículo no parte del supuesto de que la formación constituye un motor de desarrollo, sino que adopta una mirada problematizadora que busca identificar fortalezas, limitaciones y tensiones en el diseño e implementación de las políticas formativas. El objetivo es examinar en qué medida estas iniciativas contribuyen a la construcción de capacidades locales sostenibles o, por el contrario, reproducen desajustes entre perfiles formados, trayectorias educativas fragmentadas y oportunidades laborales efectivas.

La relevancia del estudio radica en su aporte al debate sobre las políticas de formación en sectores intensivos en conocimiento en contextos territoriales periféricos. A través de un análisis empírico basado en encuestas, entrevistas y revisión de políticas públicas, el trabajo busca generar evidencia que permita repensar el rol de la formación dentro de estrategias más amplias de desarrollo productivo, evitando enfoques reduccionistas que asocian de manera directa capacitación y crecimiento económico.

Marco teórico: formación, competencias y desarrollo del sector SSI

El análisis de los procesos formativos vinculados al desarrollo del sector de software y servicios informáticos requiere un abordaje teórico que permita superar visiones lineales entre educación, empleo y crecimiento económico. En este sentido, el presente trabajo articula distintos enfoques conceptuales que, en conjunto, permiten comprender tanto el potencial como los límites de las políticas de formación en contextos territoriales específicos.

La teoría del capital humano (Becker, 1964), sostiene que la inversión en educación y formación incrementa la productividad individual y, en consecuencia, contribuye al crecimiento económico. Desde esta perspectiva, la formación especializada en tecnologías de la información resulta un insumo clave para el desarrollo del sector SSI, caracterizado por una rápida evolución tecnológica y una elevada demanda de competencias específicas. No obstante, diversos estudios han cuestionado la aplicación mecánica de este enfoque, señalando que la acumulación de capital humano no se traduce automáticamente en desarrollo productivo cuando no existen condiciones estructurales que permitan absorber y valorizar esas capacidades (Pritchett, 2001).

En territorios periféricos o con baja densidad empresarial, como Tierra del Fuego, esta tensión adquiere particular relevancia. La formación puede generar individuos altamente calificados que, ante la escasez de oportunidades locales, optan por estrategias de inserción externa, lo que limita el impacto de las políticas formativas sobre el entramado productivo territorial. Desde este enfoque, el análisis de los procesos formativos debe considerar no solo la cantidad y el tipo de competencias adquiridas, sino también las condiciones institucionales, productivas y laborales que determinan su efectiva utilización.

Complementariamente, la teoría del aprendizaje organizacional (Argyris y Schön, 1978) y los enfoques de aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991) enfatizan que la formación no se agota en instancias educativas formales o cursos de capacitación, sino que se construye en interacción con los entornos de trabajo. En el sector SSI, caracterizado por procesos de innovación continua, la posibilidad de aprendizaje en contextos productivos reales resulta central para la consolidación de trayectorias laborales sostenibles. Desde esta perspectiva, la debilidad del entramado empresarial local puede limitar las oportunidades de aprendizaje organizacional, afectando la transición entre formación y empleo.

Los modelos de competencias (Boyatzis, 1982) y la educación basada en competencias (EBC) constituyen otro eje relevante del análisis. Estos enfoques han orientado buena parte de las políticas formativas recientes en el sector SSI, privilegiando la adquisición de habilidades técnicas específicas y de rápida aplicación laboral. Si bien esta orientación puede responder a demandas inmediatas del mercado, diversos autores advierten que una focalización excesiva en competencias de corto plazo puede generar trayectorias formativas fragmentadas y vulnerables frente a cambios tecnológicos o fluctuaciones del mercado de trabajo (Young, 2008; Wheelahan, 2010). En este sentido, resulta necesario analizar en qué medida las propuestas formativas combinan competencias técnicas con capacidades transferibles y de largo plazo.

Por último, el enfoque de ecosistemas de innovación (Moore, 1993; Lundvall, 1992) y las perspectivas territoriales del desarrollo subrayan la importancia de la articulación entre Estado, sistema educativo y sector productivo. Desde esta mirada, la efectividad de las políticas de formación depende de su inserción en estrategias más amplias de desarrollo productivo, que contemplen la generación de empleo, el fortalecimiento empresarial y la construcción de redes locales de innovación. En ausencia de esta articulación, la formación corre el riesgo de operar de manera aislada, con impactos limitados sobre el desarrollo territorial.

En conjunto, estos enfoques permiten construir un marco analítico que orienta la lectura de los datos empíricos del estudio. Lejos de concebir la formación como una variable independiente, el presente trabajo la analiza como un proceso socialmente situado, condicionado por las características del territorio, la estructura del mercado laboral y las estrategias de los actores involucrados. Desde esta perspectiva, el análisis empírico se orienta a examinar cómo

los procesos formativos implementados en Tierra del Fuego se articulan o no con las condiciones locales de desarrollo del sector SSI, y qué implicaciones se derivan de ello para el diseño de políticas públicas.

Metodología

A continuación, se describe la metodología empleada, la cual se centró en un relevamiento de los procesos formativos llevados a cabo en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, destinados al sector de Servicios de Software e Informáticos (SSI). El objetivo fue generar información para la toma de decisiones sobre posibles acompañamientos, nuevas ofertas formativas o cambios en los procesos formativos. Este relevamiento se realizó en el marco de una asistencia técnica del Consejo Federal de Inversiones para el Gobierno de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, con la participación de los autores de este trabajo.

La estrategia metodológica que guió este estudio fue de carácter exploratorio, con el fin de definir el diseño de los relevamientos, utilizando una combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos para profundizar en la comprensión teórica del problema estudiado (Sautu, 2005).

Se relevaron actividades de formación formal e informal ejecutadas específicamente para el público fueguino en el período comprendido entre 2020 y 2022, considerando aquellas temáticas que permitieran generar empleabilidad en el sector de servicios informáticos a través de la participación de expertos del dominio, referentes del gobierno provincial y de las instituciones educativas objeto de estudio. La identificación de las instituciones educativas que brindaron trayectos de formación fue posible gracias al compromiso del gobierno provincial, que facilitó el establecimiento de vínculos con los centros de formación.

Identificación de instituciones y diseño del estudio

Primero, se identificaron las instituciones educativas que brindaron cursos de formación, identificándose un total de 7 instituciones y obteniéndose el contacto de los estudiantes. El estudio se diseñó en dos fases principales: una fase cuantitativa basada en encuestas y una fase cualitativa mediante entrevistas semiestructuradas, con el objetivo de garantizar una comprensión profunda y detallada de los procesos formativos.

Fase cuantitativa

Mediante técnicas cuantitativas se confeccionaron cuestionarios online (utilizando la herramienta Google Forms) con preguntas cerradas (de opción única o múltiple), los cuales se enviaron por correo electrónico al universo identificado. La población total a relevar fue de 3.329 personas, por lo que se determinó el tamaño de la muestra representativa de la población, estableciendo el número mínimo de respuestas a obtener (Johnson, 1998). Dado el tamaño de la población, se previó obtener al menos 144 respuestas.

Metodología de cálculo para el tamaño de la muestra:

Nivel de confianza: 95%

Tamaño de la población: 3.329

Margen de error: 8%

Distribución de respuestas: 50%

Tamaño de la muestra: 144

El formulario fue completamente anónimo, lo que permitió extraer elementos para su posterior evaluación y análisis. Se obtuvieron un total de 235 respuestas distribuidas entre las tres ciudades de la provincia (Ushuaia, Tolhuin y Río Grande), superando el mínimo esperado (144).

Fase cualitativa

De las 235 respuestas recibidas se seleccionaron aquellos participantes que aceptaron participar en entrevistas. Para esta segunda etapa, se seleccionaron 20 participantes (punto de saturación) de manera heterogénea considerando varios aspectos (ciudad de residencia, género, rango etario, condición social, nivel de estudio, etc.). Las entrevistas se realizaron de manera virtual y sincrónica, utilizando cuestionarios semi-estructurados para profundizar en los elementos de análisis.

Las entrevistas se analizaron a través de un sistema de codificación y matriz de análisis. Este recurso se considera útil ya que la conversación entre el entrevistador y el entrevistado genera información con una línea argumental que se puede profundizar según la libertad con que el entrevistador utilice el orden y el modo de formular las preguntas (Corbetta, 2003).

Los encuestadores leyeron con cuidado el cuestionario entregado para conocer y tener presentes las opciones consultadas y sobre las cuales se deseaba indagar con mayor profundidad. Las entrevistas tuvieron como objetivo explorar aspectos más puntuales o específicos respecto a algunas de las respuestas obtenidas de los cuestionarios online.

Entrevistas con actores clave

Se llevaron a cabo entrevistas específicas con actores claves y referentes del sector SSI, incluyendo agentes gubernamentales y responsables académicos, con el objetivo de obtener una comprensión más profunda de la situación del sector y sus necesidades. Se buscó identificar, desde la perspectiva de quienes organizan las propuestas, los diversos factores que podrían ser de interés.

Se utilizó una estrategia de muestreo de bola de nieve (Alloatti, 2014), la cual consistió en el acceso a actores clave a través de referencias de los propios entrevistados, permitiendo ampliar la red de contactos en el sector SSI local. Las entrevistas fueron semi-estructuradas, con una duración de aproximadamente 45 minutos. En este caso, se utilizó una matriz FODA (Ponce Talancón, 2006) para el análisis, proporcionando una visión integral de los hallazgos y revelando los aspectos más destacados surgidos de las conversaciones con los actores clave del sector.

Contexto de la industria del software en la Provincia de Tierra del Fuego A.e.I.A.S.

El sector de software y servicios informáticos ha sido destacado por los gobiernos nacional y provincial como un sector estratégico para el desarrollo y ampliación de la matriz productiva fueguina, marcando la importancia de la formación de recursos humanos para dar impulso al mismo (Decreto nacional N° 725/21, leyes provinciales N° 1279 y 1.401 y <https://www.tierradelfuego.gob.ar/economia-del-conocimiento/>).

Si bien no existen aún estudios del entramado productivo relacionado al sector en Tierra del Fuego, de acuerdo con el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE), en el año 2021 existían 34 empresas registradas dentro del rubro Actividades Informáticas.

Si bien representa un número relativamente bajo, significa un salto respecto de los años anteriores, donde la cantidad de empresas registradas en este rubro nunca había superado las 26 empresas.

En general predominan las microempresas unipersonales que no logran consolidarse como empleadoras formales, sino que suelen contratar técnicos y profesionales freelance. Sólo un 3,7% de las empresas tienen más de 5

empleados, y se encuentran entre las empresas más “jóvenes” del entramado PyME fueguino (Cuantificación y caracterización del entramado económico-productivo MIPyME de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, 2021).

Al analizar el empleo privado en el sector, considerando la localización del empleado y no de la empresa empleadora, se observa un virtual estancamiento hasta mediados de 2020, momento a partir del cual la dinámica de creación de empleo privado registrado en el sector cambió drásticamente, llegando a duplicar los puestos de trabajo en 3 años.

En agosto del 2020 el número de empleados ascendía a 120, mientras que en noviembre de 2023, último dato disponible, la cantidad de empleados llegó a 255, representando un crecimiento del 112,5% entre ambos momentos, mientras que a nivel nacional dicha evolución fue del 27,9%.

Posiblemente la consolidación del empleo remoto ocurrida a partir de 2020 haya ayudado a acelerar la creación de empleos fuera de los espacios en los que tradicionalmente se concentró el sector (CABA, Córdoba, Santa Fé, Buenos Aires y Mendoza), posicionando a Tierra del Fuego como el cuarto distrito en cantidad de empleos del sector sobre la población total.

Tabla 1. Empleo privado registrado en SSI cada 10.000 habitantes (2022).

Provincia	Cantidad de empleo por cada 10.000 habitantes
CABA	307,5
Córdoba	29,3
Santa Fe	18,0
Tierra del Fuego A.e.I.A.S.	11,2
Buenos Aires	9,7
Mendoza	9,5
San Luis	7,4
Neuquén	6,6
Chaco	6,5
Tucumán	5,7
San Juan	5,3
Corrientes	4,9
La Pampa	4,4
Chubut	4,1

Río Negro	4,0
Entre Ríos	3,9
Jujuy	3,2
Catamarca	3,0
Salta	2,7
Santa Cruz	2,3
Misiones	1,6
Santiago del Estero	1,4
La Rioja	1,0
Formosa	0,8

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INDEC y del CEP.

Si bien estos datos dan cuenta de un sector en crecimiento, al igual que ocurre en el resto del país, la principal limitación para sostener esta tendencia a lo largo del tiempo proviene de la dificultad de contar con los recursos humanos experimentados que se demandan. En este sentido, una parte importante de los esfuerzos del Estado, tanto a nivel nacional como subnacional, ha estado enfocado en acelerar la formación que el sector requiere.

Políticas enfocadas en la formación de talentos (2020 – 2023)

La formación de recursos humanos ha ocupado un rol central en las políticas orientadas al desarrollo del sector SSI. Para ello, desde el gobierno nacional se han instrumentado diferentes programas con la intención de ampliar la base de recursos humanos formados, con capacidad para insertarse en el sector.

En este sentido, durante período 2019-2023 se implementaron algunos programas e iniciativas, entre las que destacan:

- Argentina Programa: plan nacional y federal, iniciado en 2020 con el objetivo de brindar capacitaciones gratuitas en las temáticas de programación, testing y habilidades digitales.
- Capacitación 4.0 y Economía del Conocimiento: estimulaba la implementación de programas de formación de recursos humanos orientados a los requerimientos de la economía del conocimiento, a través del otorgamiento de aportes no reembolsables a gobiernos provinciales y municipios que presentaran un plan.
- T – Tec (Trabajo + Tecnología): programa gratuito que buscaba generar oportunidades de inserción laboral mediante la capacitación en tecnologías de la información requerida por la industria 4.0 – TIC, principalmente por los SSI, ejecutado con la participación de Universidades Nacionales.
- El Régimen de Promoción de Economía del Conocimiento, que ofrece beneficios fiscales, establece la acreditación de gastos de capacitación como uno de los requisitos posibles para el acceso.

Todos estos programas fueron implementados en el territorio provincial, en articulación con el Gobierno de Tierra del Fuego AelIAS.

Dentro de la educación formal, existen ofertas formativas permanentes, como la Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, que ofrece además el título intermedio de Analista Universitario en Sistemas; y la Tecnicatura Universitaria en Programación, que ofrece la Universidad Tecnológica Nacional sede Río Grande.

Por su parte, el Estado provincial cuenta con una oferta permanente de formación terciaria y profesional:

- Técnico Superior en Desarrollo de Software;
- Técnico Superior en Ciencias de Datos e Inteligencia Artificial;
- Operador de Informática;
- Operador de PC para programas de Dibujo Asistido en 2 y 3D.

Adicionalmente, durante 2021 – 2023, en el marco de un acuerdo con la Cámara de Empresas del Polo Informático de Tandil (CEPIT), el Gobierno provincial desarrolló la Tecnicatura Desarrollo Web Full Stack, además de otras propuestas formativas más cortas.

Tabla 2. Lista de propuestas formativas.

Instituciones	Formación	Características
Universidad Nacional de Tierra del Fuego	Analista Universitario en Sistemas	Tecnicatura universitaria. Duración 3 años
Universidad Nacional de Tierra del Fuego	Licenciatura en Sistemas	Licenciatura universitaria. Duración 5 años
Gobierno provincial y CEPIT	Desarrollador Web Full Stack	Tecnicatura en programación. Duración 2 años
Gobierno provincial y CEPIT	UX	Curso en experiencia de usuario. Duración 10 meses
DirMod – UTN Regional Bs As (articulación con Gob. Pcial)	Academia del Conocimiento	Curso de programación web full stack. Duración 5 meses
Gobierno nacional, Gobierno provincial, UNTDF y CESSI	T.TEC QA	Curso de Desarrollador web full stack. Duración 6 meses
Gobierno nacional, Gobierno provincial, UNTDF y CESSI	T.TEC QA	Cursos de Testing. Duración 5 meses
Gobierno nacional (articulación con Gobierno provincial)	Argentina Programa 4.0	Curso de programación web full stack. Duración 5 meses
Acámica - Globant	Code your future	Curso de programación web full stack. Duración 5 meses
Gobierno nacional, Gobierno provincial, CENTEC y ACAF	Animación de personajes en técnica 2D digital	Curso de animación digital. Duración 1 mes
Gobierno nacional, Gobierno provincial y ACAF	Introducción a las disciplinas inmersivas	Curso de animación digital. Duración 1 mes
Gobierno nacional, Gobierno provincial, CENTEC y ACAF	Rigging y Animación de Personajes en Blender	Curso de animación digital. Duración 1 mes
Gobierno nacional, Gobierno provincial, CENTEC y ACAF	Unity 3D	Curso de animación digital. Duración 1 mes

Fuente: elaboración propia.

Si bien estas han sido las principales fuentes de formación de recursos humanos especializados en el área de los SSI, durante los últimos años se han desarrollado diferentes iniciativas de educación no formal, cuya finalidad ha sido la de complementar la formación técnica y profesional existente, con cursos de escasa duración (siempre menos de un año), orientados a generar ciertos perfiles que demanda el sector.

Esta oferta formativa se ha desarrollado principalmente bajo modalidades virtuales, sincrónicas o asincrónicas, y en algunos casos mixtas, con algún encuentro presencial.

Evaluación de los procesos formativos

El análisis de los procesos formativos proporciona una visión detallada de la efectividad de estos programas y las áreas que requieren mejoras. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas realizadas a estudiantes, docentes y referentes del sector.

Encuestas

Distribución geográfica de los participantes

El alcance geográfico de los programas formativos es importante para entender su impacto en toda la Provincia. Se observó que un 53% (124) pertenecen a la ciudad de Ushuaia, representando la mayor proporción de estudiantes en este estudio. Por otro lado, 47% (110) de los encuestados son residentes de Río Grande, mientras que sólo un estudiante proviene de la ciudad de Tolhuin.

En términos territoriales, la distribución geográfica de los participantes muestra una concentración significativa en las ciudades de Ushuaia y Río Grande, con una participación prácticamente nula de Tolhuin. Esta distribución no sólo refleja la localización de la oferta formativa, sino también las asimetrías territoriales en el acceso a instancias de capacitación en sectores intensivos en conocimiento. La escasa participación de localidades de menor escala sugiere que, aun cuando las propuestas adoptan modalidades virtuales, persisten desigualdades vinculadas a la infraestructura, la difusión de las iniciativas y las condiciones sociales de los potenciales participantes.

Participación en propuestas formativas

El análisis de la distribución de los inscriptos (235) revela una estructura de demanda altamente concentrada en programas de formación de corto plazo y formación universitaria de grado.

El programa "Argentina Programa 4.0" destaca como el principal eje de convocatoria, concentrando al 37% de los inscriptos (88 casos). Sumado a iniciativas como "Code Your Future", "Dev. Full Stack" y "T.TEC QA" (con 19 inscriptos cada uno), se observa que una porción mayoritaria de los participantes opta por trayectos orientados a la adquisición rápida de competencias técnicas específicas, en sintonía con los modelos de educación basada en competencias (EBC).

Existe una base sólida de formación académica de largo plazo en la provincia. La "Licenciatura en Sistemas" (38 inscriptos) y el título de "Analista Universitario en Sistemas" (23 inscriptos) representan en conjunto el 26% de la muestra. Es relevante notar que la Licenciatura supera en inscriptos al título intermedio, lo que sugiere una valoración de la formación profesional integral por sobre la técnica de ciclo corto en el ámbito académico.

En contraste, las propuestas vinculadas a la industria del contenido digital y especializaciones puntuales muestran una participación marginal. Programas como "Animación 2D", "Rigging en Blender", "Unity 3D" e "Introducción a disciplinas inmersivas" presentan una baja tracción, con inscripciones que no superan los 3 casos por propuesta. Esto evidencia que, si bien existe oferta diversa, el interés de los actores locales sigue fuertemente anclado en el desarrollo de software tradicional y QA.

Tabla 3. Distribución de inscriptos por propuesta formativa.

Propuesta formativa	Inscriptos
Academia del conocimiento	5
Analista Universitario en Sistemas	23
Animación de personajes en técnica 2D digital	2
Argentina Programa 4.0	88
Code your future	19
Dev. Full Stack	19
Experiencia de Usuario	15
Introducción a las disciplinas inmersivas con perspectivas de salida laboral	3
Licenciatura en Sistemas	38
Rigging y Animación de Personajes en Blender	2
T.TEC QA	19
Unity 3D	2
Total	235

Fuente: Elaboración propia.

Los datos muestran un predominio claro de los cursos de corta duración por sobre las carreras universitarias. Esta preferencia por trayectos formativos breves y orientados a una rápida salida laboral puede interpretarse como una estrategia racional de los participantes frente a un contexto económico incierto y a la necesidad de compatibilizar estudio, trabajo y vida cotidiana. Al mismo tiempo, este patrón refuerza la centralidad que adquirieron las políticas de formación basadas en competencias específicas, en detrimento de trayectorias educativas más extensas y estructuradas.

Desde una perspectiva teórica, este fenómeno se vincula con los enfoques de educación basada en competencias y con una concepción instrumental de la formación, orientada a mejorar la empleabilidad individual en el corto plazo. Sin embargo, la fuerte concentración en propuestas no formales plantea interrogantes sobre la capacidad de estos dispositivos para construir capacidades sostenibles y transferibles, especialmente en un sector caracterizado por rápidos cambios tecnológicos.

Tabla 4. Distribución de inscriptos por programas universitarios y cursos de corto plazo.

Programas	Inscriptos
Universitarios	61
Cursos a corto plazo	174
Total	235

Fuente: Elaboración propia.

Máximo estudio alcanzado

En relación al nivel educativo de los encuestados, se encontró que un 2,13% (5) posee nivel de educación secundaria incompleta mientras que el 17,87% (42) alcanzó un nivel de educación secundaria como máximo. Por otro lado, un 61,28% (144) tiene estudios universitarios incompletos entretanto un 15,32% (36) los tiene completos. Por último, solo un 3,40% (8) de los participantes obtuvo un título de posgrado.

Trabajo

En cuanto a la situación laboral de los inscriptos, casi un cuarto de los encuestados manifestó estar trabajando en relación de dependencia en el sector público, mientras que un tercio trabaja en el sector privado. Por otro lado, apenas un 15% de los participantes se desempeña de manera independiente y solo un puñado se especializa en el área de la docencia. Por último, el 32% de los encuestados no se encuentra trabajando en la actualidad.

Los roles más comunes entre los encuestados empleados un alto porcentaje de los participantes no realiza tareas relacionadas con el área de SSI; quienes trabajan en el área de software y servicios informáticos (SSI) de una empresa u organización especializada en informática no alcanza el 30%, mientras que el resto se desempeña en el área de SSI de una empresa o institución no dedicada al sector informático. El siguiente gráfico muestra esta distribución.

Los resultados muestran una inserción heterogénea y, en muchos casos, débilmente vinculada al sector de software y servicios informáticos. Una proporción significativa de los encuestados se desempeña en actividades no relacionadas directamente con el SSI, incluso entre quienes se encuentran empleados. Este desajuste entre formación recibida e inserción laboral efectiva constituye uno de los principales hallazgos del estudio.

Desde una perspectiva analítica, esta situación no puede atribuirse exclusivamente a deficiencias en los contenidos de las propuestas formativas. Por el contrario, debe ser interpretada en relación con las características estructurales del mercado laboral local: un entramado empresarial de pequeña escala, con predominio de microempresas, escasa generación de puestos junior y una alta dependencia de modalidades de contratación freelance o remota. En este contexto, la formación tiende a mejorar la empleabilidad potencial de los individuos, pero no necesariamente se traduce en una inserción laboral local sostenida.

Aspectos por mejorar en la propuesta

El análisis de los aspectos que los encuestados consideran necesarios mejorar en las propuestas formativas arroja resultados significativos. El aspecto más mencionado fue el contenido, con 108 (27%) menciones, lo que indica una necesidad de actualización o ampliación de los materiales y temas cubiertos. El alcance del programa, entendido como la cobertura de habilidades y conocimientos relevantes, recibió 49 (12%) menciones, sugiriendo que algunos estudiantes consideran que las propuestas no cubren suficientemente todos los aspectos necesarios para su

formación. La calidad docente es otro aspecto destacado, con 62 (16%) menciones, señalando que los alumnos ven la necesidad de una mejora en la metodología de enseñanza y la experiencia de los instructores.

La modalidad de los cursos (Preferencia entre clases presenciales, virtuales o híbridas), fue mencionada 58 (15%) veces, indicando que las actuales modalidades pueden no estar satisfaciendo plenamente a los estudiantes. Horarios y duración de los programas recibieron 52 (13%) y 53 (13%) menciones, respectivamente, lo que sugiere que los estudiantes encuentran dificultades para acomodar los cursos en sus horarios personales o consideran que la duración de los programas no es adecuada. Finalmente, otros aspectos no especificados fueron mencionados por 13 (3%) alumnos.

Tabla 5. Distribución de diferentes aspectos a mejorar de las propuestas formativas.

Aspectos para mejorar en la propuesta	Menciones
Contenido	108
Alcance	49
Calidad docente	62
Modalidad	58
Horarios	52
Duración	53
Otros	13
Total	395

Fuente: Elaboración propia.

Situación actual con respecto a la propuesta formativa

En cuanto a la situación actual con respecto a la propuesta formativa, el 26% (60) de los encuestados ha completado exitosamente la formación, mientras que el 39% (92) está en proceso de finalizar. Por otro lado, el 35% (83) de los encuestados ha abandonado la formación.

En cuanto a los motivos por los cuales el 35% (84) de los encuestados abandonaron la propuesta formativa. Entre los principales motivos, el 31% (26) mencionó dificultades de compatibilidad de horarios, el 18% (15) señaló cuestiones laborales, y el 13% (11) indicó situaciones personales. Además, el 11% (9) de los encuestados expresó que el contenido no les interesó y esperaban algo diferente, mientras que el 10% (8) encontró el nivel por debajo de sus expectativas y otro 10% (8) lo consideró más exigente de lo esperado. Problemas de conexión o falta de equipo afectaron al 2% (2), y el 2% (2) reportó dificultades académicas. Finalmente, el 1% (1) tuvo diferencias con algún docente y el 1% (1) abandonó debido a una mudanza.

Expectativas cumplidas

En cuanto a las expectativas respecto a la propuesta formativa, el 58% (136) de los encuestados considera que la formación satisfizo sus expectativas, mientras que el 38% (89) considera que la propuesta cumplió sólo en parte con sus expectativas. Por último, el 4% (10) de los encuestados afirma que la propuesta no cumplió con sus expectativas.

Entrevistas

Aquellos participantes de la encuesta que aceptaron participar en entrevistas cualitativas fueron seleccionados y se llevaron a cabo 20 entrevistas. Estas entrevistas se realizaron utilizando cuestionarios semiestructurados para profundizar en los elementos de análisis.

Además, se llevaron a cabo 5 entrevistas con referentes del sector SSI, incluyendo políticos y responsables académicos, con el objetivo de obtener una comprensión más profunda de la situación del sector y sus necesidades.

Los datos recopilados a través de las entrevistas se sometieron a un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Se aplicaron técnicas de codificación y matrices de análisis para extraer conclusiones significativas.

Entrevista con referentes

A continuación, se presenta un análisis FODA de los resultados obtenidos a partir de entrevistas con 5 referentes políticos y académicos del sector SSI. Este análisis proporciona una visión integral de los hallazgos y revela los aspectos más destacados que surgieron de las conversaciones con los actores clave del sector.

Entre las fortalezas se destaca la gratuidad de los programas, la relevancia de las propuestas educativas para la población y la industria, y la flexibilidad de la modalidad virtual que permite a los estudiantes adaptar sus horarios de estudio. Además, se resalta la colaboración con empresas locales para ofrecer capacitaciones y diplomaturas, así como la presencia de recursos humanos altamente calificados en la construcción de software.

Por otro lado, se han detectado debilidades que incluyen desafíos en el sostenimiento de la motivación estudiantil, la falta de apoyo en áreas como la infraestructura y la vinculación laboral, y la escasez de recursos humanos con dedicación exclusiva en la universidad. También se menciona la falta de contenido relacionado con la inteligencia artificial en los planes de estudio y la ausencia de un seguimiento de los estudiantes que abandonan los programas.

Las oportunidades que se presentan incluyen una creciente demanda de educación en informática debido a las oportunidades laborales, la posibilidad de mejorar las redes con la provincia y el gobierno, y la adaptación constante de los programas a las cambiantes necesidades del sector. Además, se ha trabajado en integrar la programación en la educación primaria y secundaria, lo que amplía las perspectivas de formación temprana en este campo.

Sin embargo, también existen amenazas que deben abordarse. Estas incluyen la dificultad de equilibrar el trabajo y los estudios para muchos estudiantes, las tensiones relacionadas con la asignación de cupos debido a la reestructuración económica, y la posibilidad de que los talentos busquen oportunidades laborales en el extranjero. Además, se mencionan desafíos como la falta de adaptación de los programas educativos a las demandas actuales del sector y la inestabilidad en el presupuesto y la financiación de programas.

Entrevista con estudiantes

El proyecto incluyó una fase de entrevistas dirigidas a 20 estudiantes que habían participado en diversos trayectos formativos. Con el fin de llevar a cabo estas entrevistas de manera efectiva, se proporcionó una capacitación específica a las personas designadas para realizarlas, siguiendo el mismo objetivo que se había establecido para las entrevistas con los referentes del sector.

Es relevante destacar que, en los cuestionarios de la encuesta, se preguntó a los participantes si estarían interesados en participar en una etapa adicional de entrevistas con el equipo de trabajo. De aquellos que expresaron su interés, se realizó una selección cuidadosa para llevar a cabo entrevistas cualitativas, ya sea en persona, por teléfono o mediante otros medios de comunicación.

Se procuró que los participantes seleccionados representaran de la manera más heterogénea posible el conjunto de personas que formaron parte del estudio. Esto se logró considerando variables como la ciudad de residencia, el trayecto formativo realizado, la edad, el estado de abandono o finalización, el género, entre otros. Dentro de las entrevistas realizadas, se incluyeron a 10 participantes de la localidad de Río Grande y 10 de Ushuaia, manteniendo una proporción equitativa en cuanto al género. Cabe mencionar que, si bien se intentó contactar a una persona de la localidad de Tolhuin que expresó su interés, finalmente optó por no participar en la entrevista.

Además, se seleccionaron participantes de diferentes grupos etarios y con trayectorias formativas tanto finalizadas como abandonadas.

Los datos recopilados a través de las entrevistas se sometieron a análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Se aplicaron técnicas de codificación y matrices de análisis para extraer conclusiones significativas.

En términos de fortalezas, se destaca la preferencia por las modalidades virtuales o híbridas debido a su flexibilidad, así como la posibilidad de establecer contactos en la industria y desarrollar proyectos personales. La gratuidad de los programas y la experiencia laboral de los docentes son aspectos altamente valorados. Además, se aprecia la variedad de lenguajes de programación y la accesibilidad de los materiales de estudio.

Por otro lado, las debilidades identificadas incluyen la dificultad de seguir las clases en tiempo real, lo que lleva a una preferencia por la modalidad mixta. La falta de comunicación y apoyo docente, así como la necesidad de recurrir a recursos externos como videos de YouTube, son áreas de mejora. Además, algunos programas requieren experiencia previa en codificación, excluyendo a principiantes, y la autogestión del tiempo puede ser un desafío para aquellos que trabajan o estudian simultáneamente.

En cuanto a las oportunidades, existe un interés generalizado en la programación debido a su relevancia en el mercado laboral actual. Los estudiantes ven estas habilidades como una vía para trabajar en el extranjero o desde casa, y expresan interés en cursos adicionales y temas relacionados con la informática. Reconocen a ciertas empresas como lugares atractivos para trabajar y valoran los laboratorios de medios disponibles.

Sin embargo, también existen amenazas potenciales. La autogestión de horarios y la necesidad de equilibrar trabajo y estudio pueden ser obstáculos significativos. Además, la falta de demanda de mano de obra local en el sector informático es una preocupación, y la transición de estudiantes a puestos de trabajo relacionados puede ser difícil debido a la necesidad de experiencia previa.

Conclusiones

El análisis de los procesos formativos vinculados al desarrollo de la industria del software y los servicios informáticos en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur durante el período 2020–2022 permite extraer un conjunto de conclusiones que trascienden la descripción de la oferta educativa y aportan elementos para una lectura crítica de las políticas de formación en sectores intensivos en conocimiento, particularmente en contextos territoriales periféricos.

En primer lugar, los resultados muestran que la expansión de la oferta formativa en el sector SSI constituyó una respuesta activa del Estado nacional y provincial frente a la necesidad de diversificar la matriz productiva y generar empleo calificado. La multiplicación de propuestas especialmente de carácter no formal y de corta duración logró ampliar el acceso a instancias de capacitación y despertar un interés significativo en la población. Sin embargo, este proceso se apoyó mayoritariamente en dispositivos orientados a la adquisición acelerada de competencias técnicas, lo que limitó su capacidad para construir trayectorias formativas integrales y sostenibles en el tiempo.

En segundo lugar, el estudio evidencia que los procesos formativos analizados se desarrollaron predominantemente sobre una población con niveles educativos relativamente elevados. Este hallazgo sugiere que las iniciativas funcionaron más como mecanismos de reconversión o actualización de capital humano preexistente que como estrategias de inclusión inicial al sector SSI. Al mismo tiempo, las elevadas tasas de abandono y las dificultades señaladas para compatibilizar estudio, trabajo y vida cotidiana ponen de manifiesto desajustes entre el diseño de las propuestas y las condiciones reales de los participantes. En este sentido, los formatos intensivos y mayoritariamente virtuales, si bien amplían el acceso, también transfieren una elevada carga de autogestión a los estudiantes, lo que tiende a profundizar desigualdades en las trayectorias formativas.

Un tercer hallazgo central se vincula con la débil articulación entre formación e inserción laboral efectiva en el sector SSI a nivel local. Si bien una parte de los participantes logró desempeñarse en actividades relacionadas con el sector, la mayoría no accedió a empleos directamente vinculados con la formación recibida. Este desajuste no puede atribuirse únicamente a falencias en los contenidos de los programas, sino que debe entenderse en relación con las limitaciones estructurales del territorio: un mercado laboral de escala reducida, una baja densidad empresarial y escasas oportunidades de inserción para perfiles junior. En este contexto, la formación tiende a mejorar la empleabilidad potencial de los individuos, pero no necesariamente se traduce en una inserción laboral local sostenida.

Desde una perspectiva territorial, los resultados sugieren que, en ausencia de políticas complementarias de desarrollo productivo, la formación genera beneficios principalmente a nivel individual, facilitando estrategias de empleabilidad externa o trabajo remoto, más que al fortalecimiento del entramado productivo local. Esta dinámica pone en evidencia los límites de las políticas de formación cuando se implementan de manera aislada, sin una articulación sostenida con estrategias de generación de empleo, fortalecimiento empresarial y consolidación de ecosistemas locales de innovación.

En este sentido, una de las principales contribuciones del estudio consiste en problematizar los supuestos que asocian de manera lineal la expansión de la oferta formativa con el desarrollo del sector SSI. Los hallazgos muestran que la formación constituye una condición necesaria, pero no suficiente, para impulsar procesos de desarrollo basados en el conocimiento, especialmente en territorios periféricos. La efectividad de las políticas formativas depende de su capacidad para integrarse en estrategias más amplias que contemplen las condiciones estructurales del mercado de trabajo, la escala del entramado productivo y las trayectorias reales de los sujetos.

A partir de estos resultados, se desprenden una serie de orientaciones para el diseño de políticas públicas más integrales. En primer lugar, resulta necesario avanzar hacia una mayor articulación entre formación formal y no formal, promoviendo trayectorias educativas que combinen la adquisición de competencias técnicas específicas con capacidades transferibles y de largo plazo. En segundo lugar, se vuelve imprescindible fortalecer los dispositivos de acompañamiento académico y orientación laboral, especialmente en propuestas intensivas y virtuales, con el fin de reducir las tasas de abandono y mejorar la experiencia formativa.

Asimismo, se recomienda profundizar los mecanismos de vinculación entre instituciones educativas, empresas del sector y Estado, de modo de favorecer prácticas profesionalizantes, pasantías y experiencias de aprendizaje situado que faciliten la transición entre formación y empleo. Finalmente, las políticas de formación deberían integrarse explícitamente a estrategias de desarrollo productivo territorial, orientadas a fortalecer el ecosistema local de SSI, promover la creación y consolidación de empresas y generar condiciones para la retención de talentos en la provincia.

Entre las limitaciones del estudio se reconoce el carácter exploratorio del diseño y su focalización en un período y territorio específicos, lo que restringe la generalización de los resultados. No obstante, estas limitaciones no invalidan los hallazgos, sino que abren líneas de investigación futura orientadas a analizar de manera longitudinal el impacto de los procesos formativos en las trayectorias laborales, así como a realizar estudios comparativos con otras provincias o contextos territoriales.

Referencias bibliográficas

- Alloatti, M. (2014). Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales. En *Actas del IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales*. <http://elmeecs.fahce.unlp.edu.ar/iv-elmeecs/iv-elmeecs/actas-2014>
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1978). *Organizational learning: A theory of action perspective*. Addison-Wesley.
- Becker, G. S. (1964). *Human capital*. Columbia University Press.
- Boyatzis, R. E. (1982). *The competent manager: A model for effective performance*. John Wiley & Sons.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw-Hill.
- Johnson, R., & Kubly, P. (1998). *Estadística elemental*. Internacional Thomson Editores.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lundvall, B.-Å. (1992). *Sistemas nacionales de innovación: Hacia una teoría de la innovación y el aprendizaje interactivo*. Pinter Publishers.
- Moore, J. F. (1993). *The dynamics of business ecosystems*. Addison-Wesley.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). *Oportunidades y desafíos para la transformación productiva fueguina* (Documentos de Proyecto). <https://hdl.handle.net/11362/48635>
- Ponce Talancón, H. (2006). La matriz FODA: Una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. *Contribuciones a la Economía*. <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>
- Pritchett, L. (2001). Where has all the education gone? *The World Bank Economic Review*, 15(3), 367–391. <https://doi.org/10.1093/wber/15.3.367>
- Sautu, R. (2005). *Manual de metodología: Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO.
- Wheelahan, L. (2010). Options for the future of VET teaching qualifications and continuing professional development. *Spring*, 44(3), 8–10.
- Young, M. F. D. (2008). *Bringing knowledge back in: From social constructivism to social realism in the sociology of education*. Routledge.

Fecha de recepción: 31-3-2025

Fecha de aceptación: 9-2-2026