



# **Brecha digital de género, educación no formal y empleabilidad en el sector software y servicios informáticos: reflexiones en torno al dispositivo pedagógico en cursos de programación**

*Lucila Dughera \**

*Lila Pagola \*\**

## **Resumen**

Este artículo parte de considerar que el sector software y servicios informáticos (SSI) presenta un crecimiento sostenido -aún en momentos de recesión-, pero tanto en sus procesos productivos como en carreras afines la participación de mujeres e identidades de género diversas resulta escasa. A partir de dicho escenario, hace por lo menos quince años, se identifican diferentes propuestas formativas destinadas a disminuir tal brecha digital de género (BDG). Así, el artículo se propone reflexionar acerca de cómo los dispositivos pedagógicos que estructuran los cursos en programación y empleabilidad TI contemplan e incorporan el tratamiento de dicha brecha. Para alcanzar dicho objetivo, partimos de una metodología cualitativa -

---

\* Conicet – e-TCS – UMAI. Correo electrónico: luciladughera@e-tcs.org

\*\* UNVM – UPC. Correo electrónico: lilapagola@gmail.com

observación de clases y grupos focales-, que nos permite alumbrar con evidencia empírica las diferentes dimensiones de análisis -objetiva, subjetiva e intersubjetiva- en la que desagregamos estos dispositivos pedagógicos. Con todo, las líneas que siguen ofrecen un conjunto de propuestas de intervención para reducir la BDG.

## Palabras Clave

BRECHA DIGITAL DE GÉNERO; EDUCACIÓN NO FORMAL; PROPUESTAS FORMATIVAS; PROGRAMACIÓN; DISPOSITIVO PEDAGÓGICO.

## Introducción

La brecha digital de género (BDG) es un fenómeno multidimensional que se observa en diversos ámbitos y niveles del trabajo informacional<sup>1</sup> (Hafkin, 2002; Castaño, 2008; Yansen, 2020). Dicha brecha se agudiza de manera notoria, tanto cuantitativa como cualitativamente en el campo de la informática<sup>2</sup> (Yansen y Zukerfeld, 2014; Damini, 2020). Específicamente, en la Argentina, a nivel laboral, se observa que en el sector de software y servicios informáticos (SSI) existe minoría de trabajadoras mujeres y de

---

<sup>1</sup> Entendemos al trabajo informacional como aquel que se realiza mediante una tecnología digital (computadora, tablet, smartphone, etc.) y cuyo principal redonda en un bien informacional, es decir, un bien hecho de pura información digital (texto, software, video, audio) (Zukerfeld, 2010, 2013a).

<sup>2</sup> El trabajo informático es definido como aquel que se vincula a la manipulación, creación, procesamiento de información digital, en relación a sistemas o programas informáticos (desde sistemas operativos, hasta páginas web, videojuegos, etc.).

identidades no binarias, profundizándose especialmente en aquellas actividades dedicadas al desarrollo de software (OPSSI, 2020). En el plano de la educación formal, se identifica que la matrícula universitaria femenina de carreras afines disminuye desde la década del ochenta (Berrío, Arraíza et al, 2017; Basco y Lavena, 2019; Rodríguez et al., 2017). Ambos datos resultan paradójicos frente al crecimiento sostenido del sector SSI (Rabosto, 2021; Rabosto y Zukerfeld, 2019), la demanda no cubierta de trabajadores/as calificados/as (Dapozo et al., 2016, CEPAL, 2014) y el elevado nivel de salarios que lo caracteriza. Este micro-contexto de alta demanda del sector SSI contrasta con las tendencias a la automatización y precarización del macro-contexto del mercado laboral. Sin embargo, incluso en este escenario que se presenta como un espacio de oportunidades reales, con numerosos testimonios de “éxito”, la capacidad efectiva para aprovecharlas resulta esquivada a la participación de mujeres e identidades no binarias.

En tal situación - de crecimiento sostenido del sector SSI y una demanda no cubierta -, se identifican en los últimos quince años una diversidad de programas, de corta duración, que tienen entre sus principales objetivos formar en programación y, al mismo tiempo, promover la inserción laboral en procesos productivos vinculados directa o indirectamente a dicho sector, por ejemplo: las becas Entertech I y II<sup>3</sup>; el Programa Empleartec<sup>4</sup>, entre otros (López, 2020). Más cerca en el tiempo, se hallan también financiadas por el estado, organizaciones del tercer sector y/o ambas: Plan

---

<sup>3</sup> Coordinado por el MTEYSS, CESSI, y las empresas Sun Microsystems y Oracle, entre 2006 y 2008. Ver: <http://www.entertech.com.ar/>

<sup>4</sup> Iniciativa de la CESSI y el MTEYSS. Ofrece, desde el 2006, cursos gratuitos de capacitación en tecnología mediante dos tipos de becas: Control +F (de formación técnica y funcional), y Control +A (de formación en conocimientos informáticos básicos -alfabetización digital-). Ver: <http://www.empleartec.org.ar/>

111Mil (Adamini, 2020; Cornejo Costas, 2019), Potrero Digital (Rocha et al., 2018; Tobeña, 2021), Puerta 18 (Sandoval Bravo, 2020), Argentina Programa<sup>5</sup>. En tanto, otras se ofrecen en el mercado con costos que resultan excluyentes para un amplio grupo de potenciales interesados/as, por ejemplo: Digital House, Coder House, IT Master. Respecto de las iniciativas que se enfocan en la problemática de la BDG, los trayectos formativos -usualmente sólo para mujeres- provienen mayoritariamente de la academia y organizaciones del tercer sector (p.e. APC, 2005; Red Nosotras en el mundo, 2006; Chicas en Tecnología, 2015), y ganan creciente visibilidad y espacio en las políticas públicas (Contreras et al., 2021:90).

Más allá de las particularidades que cada una de dichas propuestas conlleva, se identifica de manera transversal que estos trayectos formativos se caracterizan por dictar contenidos requeridos por y para una parte del sector SSI, presentarse discursivamente como “fáciles y rápidos de aprender” (en contraste con una carrera de nivel superior) y engrosar los números de la brecha digital de género (a excepción de los que buscan explícitamente reducirla). De otra manera, en propuestas formativas que no tematizan la BDG, el porcentaje de mujeres e identidades no binarias es escaso entre los/as estudiantes seleccionados (cuando hay becas o admisiones), entre quienes cursan y finalizan, y entre quienes se insertan laboralmente con posterioridad a la capacitación. Así, es posible suponer que la proliferación de capacitaciones y cursos en programación breves y orientados a la inserción laboral inmediata responden a la confluencia de factores de diferentes procedencias, tales como: la premura por cubrir puestos de trabajo, las críticas sostenidas por buena parte

---

<sup>5</sup> <https://www.argentina.gob.ar/produccion/transformacion-digital-y-economia-del-conocimiento/argentina-programa>

de las empresas del SSI respecto de la inadecuación de la currícula en la educación formal para satisfacer en tiempo y contenidos las demandas de la industria, la representación negativa, o como un disvalor, acerca de las credenciales académicas por parte de la mayoría de los actores del sector (Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2021; Rabosto, 2019; Adamini, 2020).

En suma, a partir de una metodología cualitativa -2 focus group y 12 observaciones de clase - implementada en seis cursos de programación y empleabilidad TI cuyo propósito consistió en formar e incorporar jóvenes en general y mujeres e identidades de género no binarias en particular al sector SSI en Argentina durante 2021, nos proponemos reflexionar acerca del dispositivo pedagógico utilizado en dicho conjunto de experiencias y, en el mismo movimiento, problematizar, a partir de dichas fuentes primarias, cómo dicho dispositivo atiende a la BDG o, por el contrario, reproduce prácticas expulsivas que caracterizan -hasta el momento- al sector SSI. Ambos propósitos se sustentan en: a) la vocación de acercar insumos a los diferentes actores que participan en el diseño de este tipo de políticas y b) aportar a la literatura en torno a las mujeres que logran capacitarse a partir de trayectos breves de la educación no formal y, en algunos casos, se insertan en el mercado laboral. Con lo cual, entendemos que caracterizar a los dispositivos pedagógicos -en sus dimensiones objetivas, subjetivas e intersubjetivas- resulta central, ya que en principio parecerían permitirles cumplimentar y finalizar satisfactoriamente dichos procesos formativos. En términos estrictos, nos dedicamos a analizar las siguientes dimensiones: objetivas (programas, materiales de enseñanza y modelos de enseñanza), subjetivas (tecnobiografías y saberes tecnosociales implícitos y autodidaxia) e intersubjetivas (gestión del error como construcción colaborativa de conocimiento y comunidades de pares).

El escrito se organiza de la siguiente manera: estas primeras líneas ofician de Introducción al problema y presentan los objetivos planteados. La segunda sección, por un lado, aglutina aquellos trabajos que caracterizan la brecha digital de género y más especialmente a algunos de los factores que alejan a las mujeres e identidades de género no binarias al mundo de la programación. Por otro lado, presenta una propuesta teórico-metodológica de desagregación en dimensiones y subdimensiones del dispositivo pedagógico. A partir de dicho encuadre, la tercera sección acerca, a partir de evidencia empírica, un conjunto de reflexiones respecto de las dimensiones que conforman dicho dispositivo, a saber: condiciones objetivas (programas, materiales de enseñanza y modalidades de enseñanza) aspectos subjetivos (tecnobiografías y saberes tecnosociales implícitos y autodidaxia) e intersubjetivas (gestión del error como construcción colaborativa de conocimiento y comunidades de pares). La cuarta y última sección repone en parte lo trabajado y sobre todo propone líneas de intervención.

## **La brecha digital de género desde la educación no formal. Aportes posibles desde los dispositivos pedagógicos de formación en programación.**

La caracterización de la brecha digital -en general- ha evolucionado significativamente desde sus primeras formulaciones a fines de la década del 70 (ver revisión de Ancheta-Arrabal et al., 2021). Estas se enfocaban en el acceso a las tecnologías digitales desde una visión instrumental y proyectaban efectos casi mágicos derivados del uso de las tecnologías promovidas. Esta aproximación reduccionista -aunque no caduca- impregnó numerosas políticas públicas e iniciativas de distribución de equipos y conectividad a poblaciones con menores posibilidades de acceso; asumiendo y

promocionando efectos inmediatos y mejoras cualitativas derivadas del mero acceso, especialmente en el mundo del trabajo y en el campo educativo (como antesala necesaria de éste último). En tanto, los primeros estudios orientados a nombrar y visibilizar la brecha digital de género datan de los años 80 (Turkle, 1986), en muchos casos enfatizando el relegamiento de las mujeres en actividades informáticas (Nafus, Leach y Krieger, 2006; Webster, 2014; Ashcraft, McLain y Eger, 2016; López, Grazi, Guillard y Salazar, 2018; Yansen, 2022). Estos estudios resultan de particular interés ya que no sólo dan cuenta de la evolución en la conceptualización de la brecha digital, sino y sobre todo de la propia caracterización de la brecha digital de género. Particularmente, a partir de evidencia empírica, demuestran la existencia de dicho problema en contextos diversos y su persistencia en el tiempo (Hafkin, 2002; Bonder, 2007; Basco, 2019). En efecto, la BDG se inscribe y correlaciona con dinámicas socio-culturales de exclusión más generales, es decir, se profundiza cuando las personas afectadas son además pobres, tienen un nivel educativo bajo, habitan en zonas tecnológicamente desconectadas, pertenecen a minorías étnicas o raciales, y corresponden por su edad y experiencia a generaciones pre-digitales (Bonder, 2007).

En este artículo entendemos a la brecha digital de género como un fenómeno que se desprende de la división sexual del trabajo consolidada en el capitalismo, y sus modos de construcción de subjetividades binarias afines o ajenas (“impostoras”) a ciertas aptitudes, saberes, prácticas, representaciones y motivaciones vinculadas al mundo de la técnica, que se construyen desde la socialización temprana y encuentran múltiples instancias de ratificación a lo largo de las trayectorias vitales de las personas (Yansen y Zukerfeld, 2014). Niñas, mujeres e identidades no binarias se alejan/son alejadas -cuando no expulsadas abiertamente- de las prácticas y las representaciones asociadas a esas experiencias de modo sostenido, privilegiando a los niños y los varones en el acceso y uso de la tecnología en general y de las digitales en particular

(Pagola, 2010). Así, la BDG se concibe aquí como un problema sistémico que emerge de la desigual distribución de oportunidades y reconocimientos según el sexo de las personas en la sociedad informacional.

En suma, es posible concluir que la BDG es principalmente un problema socio-educativo: una parte de la problemática se encuentra anclada en el propio sistema de educación formal (formación docente, innovación de la currícula, inclusión digital, acciones positivas de estímulo al campo STEM [*science, technology, engineering and mathematics*], perspectiva de género sobre la educación técnica). Otro conjunto de relaciones, cada vez más significativas, se despliega en una diversidad de acciones pedagógicas no formales y/o informales: programas optativos, experimentales, talleres extracurriculares, capacitación *in house*, certificaciones; en tanto otras encuentran su cauce en una incesante variedad de estrategias de aprendizaje autodidacta y/o entre pares (Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2012). Con lo cual, tal como lo han demostrado una diversidad de estudios (Margolis y Fisher, 2003; Hafkin y Huyer, 2006; Bonder, 2007, Zukerfeld, 2013b), la acción educativa en sus diferentes modos puede colaborar, entre otros factores, a revertir progresivamente la exclusión de niñas y mujeres del mundo STEM, siendo de especial relevancia la que se desarrolla en la primera infancia. Sin embargo, si no se atiende ni se crean soluciones que se aboquen a resolver cuestiones de fondo: estereotipos, barreras socioculturales, elecciones educativas, entre otras, la brecha podría acentuarse (CIPPEC, 2019).

En tal sentido, en trabajos previos, señalamos que la adquisición de saberes y habilidades tecnosociales en general e informáticos en particular acontecen principalmente en espacios de educación no formal e informal (Peirone, Bordignon y Dughera, 2019). Incluso, y a diferencia de la etapa industrial, se identifica que para aquellas personas que trabajan en el sector SSI como para quienes emplean personal, las credenciales académicas resultan laterales, más aún, no son especialmente



valoradas (Míguez, 2011; Dughera, Yansen y Zukerfeld, 2012; Zukerfeld, 2014; Palermo, 2018). Ciertamente, los diversos saberes informáticos que se requieren en los procesos productivos de software, prototípos del capitalismo informacional, son adquiridos -en un porcentaje significativo- a través de cursos y/o certificaciones, más recientemente a través de MOOCS (cursos masivos y abiertos en línea) y/o de manera autodidacta. De otra manera:

Saberes antes asociados a la universidad, pero ahora por fuera de ella y con modalidades ajenas a su lógica. Se trata de saberes individuales (típica pero no exclusivamente informacionales), pero también de destrezas intersubjetivas. Naturalmente, nos referimos aquí a modalidades vinculadas con Internet y las tecnologías digitales, como el autoaprendizaje, la utilización de tutoriales, el aprendizaje entre pares, las comunidades de prácticas, el aprendizaje basado en juegos y otras (Rabosto y Zukerfeld, 2019: 9)

Dicho conjunto de saberes y habilidades oscila en un arco amplio y diverso, ya que las actividades informáticas se realizan en diferentes procesos productivos y sectores económicos, aunque su principal concentración se halla en el sector información, específicamente en el sector de software y servicios informáticos (Yansen, 2020). En Argentina, dicho arco se encuentra condicionado por un conjunto de empresas del sector ssi. De otra manera, el abanico de contenidos duros, habilidades “blandas”<sup>6</sup> y

---

<sup>6</sup> “Esta tendencia de valoración e incorporación del “saber ser” (Spinosa, 2004) en la formación laboral no es algo exclusivo del sector, sino que resulta una tendencia presente en las políticas públicas actuales de inserción laboral que incorporan las disposiciones y actitudes hacia el trabajo de los jóvenes como objeto (Roberti, 2018; Pérez y Brown, 2014). Jacinto y Millenaar (2012) hablan de cómo las propias transformaciones del mundo económico y laboral conducen a una transformación en los

cognitivas<sup>7</sup> a enseñar y aprender se encuentra delimitado - léase reducidos- por éstas. A grandes rasgos, y de manera un tanto esquemática, identificamos que tal encorsetamiento ha tenido por lo menos dos grandes momentos. En los inicios de dichos programas se advierte que éstos se estructuraron principalmente en torno a saberes y habilidades informáticos duros como, tecnologías y lenguajes de programación, metodologías ágiles (Adamini, 2020); en tanto, en un segundo momento, dichos espacios formativos incorporan dos tipos de saberes y habilidades más: lo que comúnmente se conoce como *soft-skills* o técnicas de comportamiento social, por ejemplo, trabajo en equipo, liderazgo, tolerancia a la frustración, empatía y otros saberes o habilidades cognitivas, tales como idioma inglés, gestión de proyectos, resolución de problemas, pensamiento crítico (Arbeleche, 2021). Actualmente, en los espacios de educación no formal dedicados a la formación en lenguajes de programación y empleabilidad TI convergen estos tres núcleos temáticos: saberes y habilidades técnicas duras, “blandas” y cognitivas.

En este escenario, consideramos a los dispositivos pedagógicos en tanto analizadores<sup>8</sup> que permiten captar cómo las formaciones propuestas en lenguajes de programación atienden a la brecha digital de género. Específicamente, se entiende por dispositivo pedagógico (Grinberg, 2008) al conjunto de componentes, etapas y

---

saberes laborales exigidos, remarcando el rol de las competencias sociales y transversales (*soft skills*) en los dispositivos institucionales de formación profesional” (Adamini, 2020: 17).

<sup>7</sup> Si bien hasta el momento cada uno de los diferentes conjuntos de saberes y habilidades no se hallan estabilizados (Pate, 2019; INET, 2016; Arbeleche, 2021), sí es posible mencionar que existe consenso respecto de la importancia de que éstos no se vean reducidos a los saberes y habilidades duros.

<sup>8</sup> “Analizador es un dispositivo que permite develar, desocultar aspectos del funcionamiento institucional que no parecen evidentes a una primera mirada” (Frigerio, Poggi y Tiramonti, 1999:20)

agentes involucrados en la implementación de una acción educativa en un determinado contexto, a saber: el programa del curso, los materiales de enseñanza, los espacios (físicos o virtuales) en los que se despliega el dispositivo, las mediaciones usadas (técnicas u otras), las rutinas y tiempos propuestos, las condiciones, reglamentos y leyes que enmarcan la actividad (desde las estrategias de seguimiento y evaluación; a la acreditación o las formas de comportamiento esperables y permitidas, según los roles), así como los discursos, principios y filosofía que sustenta la propuesta y su contexto institucional, y las teorías pedagógicas que se ponen en acto.

A partir de dicha aproximación, en este escrito aglutinamos algunos de esos componentes en tres grandes dimensiones: objetiva, subjetiva e intersubjetiva. Dicha decisión teórico-metodológica se sustenta en que cada una de ellas se objetiva en diferentes soportes. Es decir, sus sustratos responden a materialidades, y consecuentemente regulaciones, diferentes. Con lo cual, las intervenciones a proponer deberían atender a dicha heterogeneidad. Así, a fin de facilitar la propuesta que ensayamos en este escrito, presentamos la siguiente matriz<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Cabe aclarar que en este escrito se presenta una versión parcial de las posibles intersecciones. Dicho recorte se sustenta en recuperar aquellas subdimensiones que hasta el momento han sido identificadas por la literatura como las más significativas para los cursos de programación destinados a disminuir la BDG.

## Matriz N°1: Dimensiones del dispositivo pedagógico

Dimensiones del dispositivo pedagógico	Subdimensiones
1. Objetiva	1.a. Programa del curso
	1.b. Materiales de enseñanza
	1.c. Modalidad de enseñanza: clase virtual sincrónica y plataforma asincrónica
2. Subjetiva	2.a. Tecnobiografías y saberes tecnosociales <sup>10</sup> implícitos
	2.b. Autodidaxia
3. Intersubjetiva	3.a Construcción colaborativa de conocimiento y comunidades de pares

Fuente: elaboración propia.

La matriz propuesta amerita algunas precisiones. Para empezar, se entiende por dimensión objetiva del dispositivo pedagógico al dispositivo en sí. Específicamente, al programa académico, junto con la duración asignada, dedicación requerida, recursos educativos, modalidad de enseñanza (presencial/a distancia/bimodal), espacios/plataformas necesarias para la enseñanza, perfil docente con ciertas características, formas de regulación, seguimiento, evaluación y acreditación.

---

<sup>10</sup> “De manera provisoria, entendemos por dichos saberes al desarrollo acumulativo de habilidades y competencias operativas, relacionales, aplicativas y cognoscitivas que se produjeron con la sincronización del avance tecnológico, la masificación de internet y los dispositivos digitales, y la “autocomunicación de masas” (Peirone, Bordignon y Dughera, 2019:1).

En tanto, la dimensión subjetiva refiere a las singularidades en las que se materializa dicho dispositivo (docentes, estudiantes, tutores). En esta oportunidad, se recupera la experiencia previa que posee cada persona que integra el curso. Así, al menos se identifican dos subdimensiones: a) aquella vinculada a las tecnobiografías y saberes tecnosociales implícitos y b) aquella relacionada con la habilidad para aprender por su cuenta (autodidaxia). Por último, la dimensión intersubjetiva<sup>11</sup> encuentra su soporte en lo social propiamente dicho e incluye la experiencia desarrollada para gestionar errores en los procesos de aprendizaje de un lenguaje de programación (Papert, 1981). Aquí, al igual que con el resto de las dimensiones, realizamos una recuperación parcial de ésta. Específicamente, nos adentramos en el carácter grupal de la propuesta pedagógica: característica que es reconocida por quienes enseñan y aprenden como uno de los principales diferenciales que permite sostener, promover y facilitar la obtención de resultados. De otra manera, el lugar de estas comunidades -en su mayoría mediadas técnicamente- es un elemento fundante de la subjetividad profesional y se organiza de formas complejas, efectivas y crecientemente estructuradas (Kelty, 2008; Ortega y Rodríguez, 2011).

Dichas dimensiones suponen intervenciones diferentes. En este sentido, atender a cada una de ellas podría atenuar las altas tasas de desgranamiento y desaprobación

---

<sup>11</sup> "Refiere a conocimientos que se apoyan en los vínculos entre los sujetos humanos que los preexisten y tienen una vida razonablemente autónoma de la de todo individuo particular. La literatura de las ciencias sociales señala al menos cinco clases: (*Lingüísticos*, *Redes de reconocimiento*, *Organizacionales* (expresan la división del trabajo en cualquier clase de tarea grupal); *Normativos* (aluden a la internalización intersubjetiva de ciertas pautas de conducta explícitas o implícitas); *Valorativos* (designan a las creencias axiológicas) (Zuckerfeld, 2010, 2014)." (Benítez Larghi y Zuckerfeld, 2015:11)

que caracterizan a los cursos en programación y empleabilidad TI (Insuasti, 2016; Baldwin y Kuljis, 2001; Luxton-Reilly, 2016; Oró y Díez-Palomar, 2018). Los factores que inciden en dichos fenómenos refieren a la dificultad para identificar, comprender y resolver problemas (Susanti et al., 2021; Inuasti, 2026; Chin Soon, 2020), así como a la falta, o poca consolidación, de razonamiento lógico (Savage y Piwek, 2019; Bosse y Gerosa, 2017). Ambos podrían aglutinarse en lo que en este escrito hemos denominado dimensión subjetiva. Sin embargo, a partir del relevamiento realizado, y sobre todo de entender a la BDG como un fenómeno multidimensional, aquí, proponemos que las dimensiones objetivas e intersubjetivas también guardan una estrecha relación con la aprobación y terminalidad de dichos trayectos formativos.

## **Algunas reflexiones acerca de los dispositivos pedagógicos implementados en la educación no formal de programación.**

Los dispositivos pedagógicos que posibilitan este conjunto de reflexiones corresponden a seis cursos cortos (3 a 6 meses) de dedicación intensiva (8-9 horas semanales más horas de práctica) realizados durante 2020 en Argentina. Allí, se introduce a los/as estudiantes en un lenguaje de programación específico, junto con talleres de habilidades blandas, y se las/os acompaña en la búsqueda de empleo.

Metodológicamente, las fuentes primarias que se recuperan son de orden cualitativo. Específicamente, se realizaron 2 focus group de manera virtual ya que los cursos bajo análisis se implementaron durante la pandemia por Covid-19. Cada uno de ellos contó con la participación de 8 mujeres ya que no hubo entre las y los estudiantes personas que se autopercibieran dentro de identidades no binarias. La selección de las participantes se orientó en función de contar con un amplio espectro de saberes y habilidades tecnosociales declarados en la encuesta realizada al inicio

de los cursos. Respecto a las observaciones de clase, consisten en 12 registros de clases sincrónicas por videoconferencia. Algunas de las variables que se atendieron en la guía de observación: recursos utilizados por los y las docentes, específicamente lugar de la explicación y ejemplificación, tipos de ejercitaciones propuestas, tiempo dedicado a la resolución de dichos ejercicios, tratamiento del error, entre otros.

## **1. Dimensión objetiva**

### **1.a. Programa del curso**

En las propuestas de cursos de formación en programación breves e intensivos es frecuente observar un desglose pormenorizado de las tecnologías, lenguajes y funciones específicas que se enseñarán en los cursos, incluso un cronograma detallado por clase correspondiente a cada tema. Estos programas no suelen incluir fuentes bibliográficas o materiales de consulta, excepto sitios de documentación oficial de los lenguajes a enseñar.

Sin embargo, a partir del análisis de los programas del curso, se advierte que los contenidos se presentan como una secuencia nominal acumulativa en la cual no se refleja adecuadamente la complejidad de la secuenciación de los primeros con los siguientes. Se presentan como una lista exhaustiva y detallada de temas, asemejándose notablemente a un índice de materias más que a un programa de enseñanza; sin sugerir las actividades de comprensión y práctica, o contenidos subsidiarios (o conocimientos previos, repaso necesario) que se requieren para incorporar los nuevos temas. La cantidad de contenidos atenta, podríamos decir, contra la posibilidad efectiva de revisarlos, comprender los fundamentos o trabajar sobre los procesos de apropiación de conocimiento de los/as estudiantes. En efecto, se desprende que dentro de dichas propuestas hay escaso margen para atender a los diferentes ritmos de aprendizaje y/o para revisar contenidos no comprendidos.

## **1.b. Materiales de enseñanza**

Los materiales de enseñanza son mediaciones con el conocimiento que los/las docentes construyen, seleccionan y ponen a disposición para orientar a los/las estudiantes en el proceso de aprendizaje. Esto se torna particularmente crítico en las propuestas de educación no formal, debido a la ausencia de requisitos objetivos de ingreso a los cursos y de una malla curricular que secuencie los aprendizajes. Esta flexibilidad o, más bien, volatilidad reproduce las condiciones de acceso y éxito de los perfiles más experimentados, siendo de difícil objetivación para aquellas/os que no logran adaptarse; donde es posible suponer que encontramos a una mayoría de excluidas por la BDG.

En estos cursos la mediación principal se concentró en torno a la figura docente en la clase sincrónica, apoyada en algunos casos por presentaciones de diapositivas para la exposición de temas, junto con la escritura de código “en vivo” para la explicación y demostración de usos y funcionamiento del lenguaje de programación que se enseñaba. Estos han sido los materiales de enseñanza más utilizados, aunque también se identifican, pero en menor medida: el uso de textos (apuntes y documentación) y la búsqueda de información de interés en sitios web. Por último, en proporciones significativamente menores, se halla de manera esporádica la utilización de gráficos, mapas conceptuales y wikis.

Dentro de dichos materiales, se destaca el registro de los encuentros sincrónicos para su eventual consulta. En trabajos previos, identificamos la importancia que le atribuyen las/os estudiantes a la posibilidad de disponer de dichos materiales, específicamente, ésta ha sido entendida como "profesor a control remoto" (Bordignon et al., 2020). Al respecto, las estudiantes entrevistadas enfatizan la utilidad de dicho registro para la comprensión y repaso de ciertos temas que no lograban asir



completamente en la clase sincrónica ya sea por su complejidad, problemas técnicos circunstanciales y/o el cansancio de la atención exigida por una clase virtual de 3 horas o más.

Cabe mencionar que introducir la perspectiva de género en el diseño de los materiales implica -entre otras acciones- ofrecer flexibilidad y diversidad de puntos de entrada a la comprensión de los temas (Stone Wiske, 2006:33), para que los/las estudiantes puedan elegir en función de experiencias previas (trayectorias con menor tiempo de contacto con entornos personales de aprendizaje de programación y dificultad para objetivar el desafío cognitivo encarado) y sus circunstancias vitales: falta de tiempo por responsabilidades de cuidado, imposibilidad de aislarse completamente del entorno familiar del que forman parte por largas horas requeridas por la clase, entre otras.

La alta exigencia que deriva del carácter intensivo y secuenciado de los cursos se sustenta discursivamente en torno a la motivación y el esfuerzo personal (o el talento), sin advertir la importancia que también tiene contar con materiales diversos y complementarios. Claro que dicha advertencia requiere, además de instituciones que comprendan la importancia y necesidad de disponer de éstos para disminuir tanto el desgranamiento como la BGD, docentes que conozcan las diferentes problemáticas que atraviesan sus estudiantes en general y las mujeres e identidades de género diversas en particular. Así, se impone la formación de los/las docentes en aspectos básicos de la problemática de la brecha digital de género. Específicamente, una capacitación integral que ofrezca herramientas para diseñar respuestas pedagógicas acordes a las situaciones que podrían presentarse en los cursos a desarrollar, por ejemplo, presencia de estereotipos de género en los materiales de enseñanza (propios o de terceros), ausencia de modelos o referentes mujeres o de identidades de género diversas que permitan a las estudiantes proyectar un futuro en el sector SSI

y diferencias en las formas de aprendizaje de mujeres, identidades no binarias y varones en razón de la autoconfianza previamente adquirida, y las dinámicas de interacción que se gestan en los grupos.

En suma, atender a la dimensión de género en los materiales educativos incluyendo referencias históricas, visuales y discursivas en la ejemplificación de personas, trayectorias profesionales, funciones laborales o problemas frecuentes, buscando balancear los modelos a seguir con mujeres, varones e identidades de género diversas que habiliten la identificación de algunos/as y la conversación sobre el tema si el grupo lo requiere.

### **1.c. Modalidad de enseñanza: clase virtual sincrónica y plataforma asincrónica**

Los cursos analizados se desarrollaron de forma totalmente virtual. Esta virtualización forzada y de emergencia se realizó sin previa planificación a causa del ASPO (Aislamiento social preventivo obligatorio) que nos tocó atravesar durante el 2020. La modalidad de enseñanza elegida estuvo centralizada en clases sincrónicas por videoconferencia en grupos de aproximadamente 30 estudiantes y con un docente a cargo. La sincronía se complementó con una plataforma asincrónica de trabajo en equipo en la cual se mantuvieron canales de conversación escrita, con actividad muy diversa en frecuencia y distribución de la palabra.

El dispositivo pedagógico bajo análisis centralizó su propuesta pedagógica en torno a la clase virtual sincrónica por videoconferencia. Esto obedeció principalmente a la necesidad e intención de reproducir la clase presencial física, así tener internet y computadora fueron requisitos excluyentes para participar. Este escenario técnico permitió “programar en vivo” (el/la docente programa mientras explica funciones, parámetros y testea resultados) y realiza depuración de errores en tiempo real.

De manera genérica, la metodología usada en las clases sincrónicas incluye 4 momentos principales:

1. Explicación inicial de temas, con uso de presentaciones de diapositivas o compartiendo pantalla de software local o en línea para programar en vivo
2. Secuencia de práctica en clase, aplicando lo revisado.
3. Depuración de errores en vivo.
4. Tarea para practicar.

Cabe mencionar que el tiempo dedicado a las ejercitaciones resultaba sumamente acotado, especialmente para los perfiles con menos experiencia previa. Dicha limitación se relaciona con la gran cantidad de contenidos que se abordan. *“Es muy completo el curso, recomendaría más ejercicios para prácticas o cuestionarios, igual bastante bien el curso”* (Mujer, condición desaprobada).

No obstante, de dicha propuesta pedagógica los/las estudiantes destacaron la posibilidad de observar cómo el/la docente va resolviendo en vivo las dificultades que se le presentan en el desarrollo del código y el disponer de los materiales de clase, específicamente los videos de los encuentros.

(...) Es difícil mantener la atención por mucho tiempo, porque la pantalla tiene una demanda especial. Por eso, un break en el medio está bien. Luego, en cuanto a la explicación de los contenidos, creo que es más fácil en el caso de nuestro rubro ya que mucho se explica haciendo y probando. En ese caso, poder ver claramente cómo se realiza un ejercicio directo de la pantalla del profesor ayuda mucho. También que la clase quede grabada y uno puede volver a consultar. Como punto negativo, pero en términos de cualquier clase virtual, falta la fluidez para conocernos personalmente e interactuar más espontáneamente y eso hace las cosas un poco más distantes. Pero, teniendo en cuenta la situación pandémica, es bienvenida como sea. (Mujer, condición aprobada).

El método propuesto, junto con la construcción en simultáneo del propio código por parte del/la estudiante, supone un alto nivel de concentración -sin interrupciones- y un seguimiento disciplinado de las instrucciones dadas en los tiempos pautados. Asimismo, desalienta la exploración libre o subsidiaria de los procesos o dudas que genere el desarrollo del tema, puesto que quien deja de seguir la clase tiene altas probabilidades de perderse en las siguientes instancias de la explicación.

En síntesis, el encuentro sincrónico se constituye en una suerte de tutorial paso a paso desarrollado por un/a docente en vivo, que incluye escritura asistida de código, experiencia en uso de atajos de teclado para optimizar el tiempo y reducir errores de tipeo en la sintaxis (un problema de principiante de fácil resolución), así como experiencia y/o recursos técnicos para alternar adecuadamente entre la explicación del/la docente mediante la videoconferencia -a partir de su pantalla compartida- y el trabajo personal en el editor de código.

#### **1.d. Plataformas asincrónicas, el lugar protagónico de los/las pares.**

Los espacios de comunicación e intercambio asincrónico se realizaron a través de la plataforma Slack y una carpeta con documentos compartidos en línea. A diferencia de la clase sincrónica, allí se identifica menos presencia de los/as docentes. El intercambio asincrónico en una plataforma común favoreció el surgimiento de dinámicas de aprendizaje entre pares, con limitaciones derivadas de la forma en que el/la docente ejerció su rol en dicho espacio. Más allá de las diferentes intensidades docentes, se advierte que las/os estudiantes utilizan frecuentemente dichos espacios de intercambio. Incluso, las conversaciones que allí se tejen, si bien les permiten compartir y expedir una diversidad de inquietudes acerca de los ejercicios a resolver, las formas de resolución o los sitios donde ir a buscar información, entre otras,

exceden por mucho al mundo de la programación. Así, esta suerte de comunidad de práctica no solo posibilita el aprendizaje de saberes y habilidades informáticos sino que también va tallando subjetividades y, en el mismo movimiento, sedimentando algunas formas de ser y hacer más cercanas a las valoradas en el sector SSI.

En cuanto a la carpeta con documentos compartidos, esta ofició de repositorio en el que las/os estudiantes tenían disponible principalmente la clase grabada y la presentación utilizada durante dicho encuentro. La disponibilidad ordenada del conjunto de recursos utilizados ayuda a comprender y practicar aquellos saberes y habilidades duros, y también engrosa aquellos llamados cognitivos. Cabe mencionar aquí que los dispositivos pedagógicos que analizamos carecían de aulas virtuales. Las diferentes subdimensiones presentadas nos permiten al menos señalar que las condiciones objetivas, como en cualquier implementación, no pueden ser dejadas de lado al momento de diseñar dispositivos pedagógicos. Más aún, la pandemia Covid-19, lamentablemente, repuso e impuso discusiones pretéritas acerca de la brecha digital de primer orden, léase aquella vinculada al acceso de *hardware* e Internet. Sin embargo, sin caer en discursos deterministas tecnológicos, y tal como ha sido demostrado en una diversidad de investigaciones con marcos teóricos muy diversos, resulta imposible desconocer el papel que juegan las condiciones objetivas y sobre todo la importancia de que las diferentes instancias, programas, materiales educativos, entre otros, se estructuren de manera coherente y pormenorizada.

## **2. Dimensión subjetiva.**

### **2.a. Tecnobiografías y saberes tecnosociales implícitos**

Diversas investigaciones sobre BDG han demostrado la existencia de ciertos patrones en las trayectorias de las personas que se dedican profesionalmente a la informática, entre los cuales destacan: acceso temprano y sin restricciones a equipamiento

informático y conectividad (superación de primera brecha digital), experiencia infantil con videojuegos (crecientemente complejos), presencia de referentes o mentores - usualmente varones- que inician y colaboran estimulando<sup>12</sup> la exploración de recursos informáticos, exposición e incentivo/preferencia por actividades lúdicas no digitales de resolución de problemas o de construcción libre (rompecabezas, juegos de mesa reglados que suponen algoritmos simples y cálculo especulativo). Si bien es posible suponer que existen marcas generacionales que condicionan la aparición y desarrollo de determinadas competencias (Yansen y Zukerfeld, 2014) y climas *epocales* de apropiación técnica condicionados por el contexto tecnológico en el que habitan las personas; también es posible identificar ciertos rasgos comunes a la especificidad disciplinar de la profesión: programar es resolver problemas en base a instrucciones y datos que una computadora puede procesar, escribiendo en un lenguaje formal de mayor o menor abstracción, respecto de las operaciones que efectivamente suceden

---

<sup>12</sup> La calibración específica de este tipo de colaboración estimulante es compleja de establecerse, pero consideramos necesario señalar que ese vínculo tiene particularidades que lo diferencian de la ayuda despersonalizada que puede encontrarse en la web. El vínculo se constituye en una suerte de “red de emergencia” que está atravesada de subjetividades que se retroalimentan en la “inteligencia” o nivel de comprensión y reconocimiento que se juega en las preguntas hechas, las pruebas que se logran superar, la capacidad que se demuestre para la resolución de nuevos problemas. Esta dinámica se reproduce tanto en las interacciones docente-estudiante como en los espacios formativos altamente competitivos. En este sentido, existiría una actitud de condescendencia generalizada hacia las mujeres e identidades no binarias en torno a la necesidad de que resuelvan problemas por sí mismas, que impide o dificulta la construcción de este tipo de vínculos con potenciales mentores/as en tecnología. Es razonable suponer que estas actitudes presentes en padres/madres, maestros/as, amigos/as, cuidadores están atravesadas por la irracional certeza de que tales conocimientos o capacidad de resolver problemas técnicos no serán útiles o necesarios en la vida de estas personas.

a ambos lados de un terminal digital: los procesos binarios en un extremo, y los resultados “para humanos” en el otro.

Dichos estudios identificaron que la práctica de programación se apoya en una “cultura de consola” (Lin, 2005) o de operación de software y resolución de problemas técnicos -que suelen estar asociados a la mayor exigencia de uso de hardware de ciertos videojuegos- y por ende puede resultar más conocida y usada por los varones *gamers*. De modo general, la operación por consola supone una experiencia de contacto y aprendizaje con la sintaxis precisa de un lenguaje artificial, y una práctica de lectura de documentación de ayuda (interna o externa) para resolver un problema. Ambos saberes valiosos para aprender a programar en cualquier lenguaje. Para las personas con baja exposición a los videojuegos particular existen dos desventajas posibles: menor experiencia en la resolución de problemas técnicos (de hardware y software, usualmente exigidos a sus límites) y menor contacto potencial con el ejercicio que supone leer documentación para conseguir una respuesta de la computadora en un sistema basado en comandos textuales.

La poca experiencia de las mujeres y minorías no binarias con tecnologías digitales, especialmente videojuegos, se anuda, tal como señala Basco (2019), con la falta de modelos o referentes. En este sentido, cabe mencionar que la mayoría de las estudiantes entrevistadas que finalizaron los cursos mencionaron tener en sus tecnobiografías algún referente.

Sí, además de mi pareja, el cual es programador hace un par de años y me ayuda ya que tiene más experiencia que yo. Siempre estoy en contacto con ex compañeros de los cursos que realicé y tenemos buena relación. También me encuentro en grupos de programadores que a menudo están disponibles para responder dudas y ayudar en los conflictos de programación que uno tenga. (Mujer, condición aprobada)

Sin embargo, únicamente aludieron a figuras masculinas. Asimismo, resaltaron el valor de la contención familiar que les permitió seguir la cursada con la dedicación requerida. Podemos suponer que dicha contención se sustenta en una valoración positiva de los cursos formativos y sobre todo de la posibilidad de emplearse en TI. En palabras de algunas estudiantes, sobre los factores que contribuyeron a la finalización del curso: *“La pienso como una variable de género: no tener hijos a cargo, no tener que trabajar mucho tiempo fuera de casa para mantener una familia.”* (Mujer, aprobada).

[...] y algo que tuve, que quizá no todas las mujeres tienen ... Tuve acompañamiento para hacer el curso, el papa de mis hijos sabía que tales días a tal hora tenía que hacer el curso, que iba a necesitar tenía otros días de la semana para hacer ejercicios. La contención familiar es fundamental para poder terminar el curso. (Mujer, condición aprobada)

En contraposición con lo que señalan las protagonistas de estos cursos, se advierte que a nivel institucional tanto las tecnobiografías como los saberes tecnosociales juegan un papel lateral. Específicamente, toda vez que se publicitan dichas instancias de formación apelan a un lugar eminentemente práctico, y a la posibilidad de empezar sin conocimientos previos, por ejemplo:

Aprendí a programar páginas web desde cero. Dominé el Front-end y el Back-end de un sitio web usando las mejores prácticas conocidas y la lógica de un programador. (Curso de programación Programación Web Full Stack - 6,5 meses de duración)

No necesitás conocimientos previos, sólo determinación y esfuerzo. A través de un proceso intensivo aprendés las metodologías ágiles y las últimas tecnologías que demanda la industria. Al terminar nuestro entrenamiento tenés un 95% de posibilidades de que te contraten las principales empresas de software. Animate a vivir un camino intenso, cargado de emociones fuertes, de frustraciones y de mucha satisfacción. En



nuestros cursos, invertís muchísimas horas porque el retorno es muy alto. (plataforma de cursos de programación Nivel introductorio de 54h y formación en programación intensiva de 60h + 13 semanas de cursada).

Los cursos breves de programación no suelen explicitar de modo objetivo cuáles son los saberes y habilidades previos que se requieren para aprender un nuevo lenguaje de programación de forma exitosa; incluso sin conocer otro lenguaje informático (que sería un obvio indicador de experiencia). Esta suerte de pensamiento mágico afecta de sobremanera a las mujeres y a las identidades no binarias, ya que se invisibilizan las tecnobiografías diferenciales. Asimismo, la experiencia previa que suelen tener los varones por su contacto sostenido y privilegiado con el mundo técnico se torna difusa o invisible tras la arenga motivacional del esfuerzo y la dedicación que suele dominar discursivamente a estas propuestas formativas.

Los trayectos formativos destinados a desarrollar habilidades informáticas, y en ocasiones pensamiento computacional, lejos de recuperar prácticas de aprendizaje pretéritas, junto con los saberes y habilidades tecnosociales de los/las estudiantes, invisibilizan las tecnobiografías diferenciales y, al mismo tiempo, reproducen prácticas de enseñanza que resultan expulsivas para las mujeres e identidades de género diversas.

En resumen, portar experiencias enriquecidas tecnológicamente y, al mismo tiempo, contar y acceder a una red personal de recursos de ayuda (el PLE *personal learning enviroment* de quien aprende a programar) será una enorme ventaja. Esta “reserva personal” de referentes cercanos, comunidades virtuales de las que se forma parte, sitios de documentación y recursos validados, así como familiaridad con el idioma inglés -al menos de uso disciplinar-, se ha constituido en exploraciones previas

sobre el mundo de la programación. Con lo cual, se impone enriquecer desde las primeras infancias las tecnobiografías de mujeres e identidades no binarias.

## **2.b. Autodidaxia**

La informática constituye un campo de conocimiento que se apoya, entre otras cuestiones, en la capacidad autodidacta de las personas para mantenerse “en tema” profesionalmente, al tiempo que configura una red de pares que colaboran en la resolución de problemas a través de las mediaciones técnicas afines a la profesión: principalmente internet. Esas redes informales y auto-organizadas proveen puertas de acceso a la profesión con diversos niveles de interacción comunicativa (listas de correo, foros, grupos de mensajería, o redes sociales) en las cuales se desarrollan vínculos, se cristalizan subjetividades y se despliega una meritocracia altamente estructurada que sostiene los intercambios voluntarios (Ortega y Rodríguez, 2011). Sin embargo, dado que las tecnobiografías resultan heterogéneas y diversas, es posible suponer que aquellas personas que no posean esas experiencias previas (Carveth y Kretchmer, 2002), o no tengan indicadores interpersonales desarrollados con anterioridad respecto de sus propios conocimientos y capacidades en informática, sufran de mayor “ansiedad técnica” (Berrío et al, 2017:183). Esta vivencia se agudiza en el desarrollo de una propuesta de capacitación en programación breve y orientada a resultados funcionales (desarrollar un proyecto de software) en el corto plazo, y que se conforma en el portfolio que se usa para la inserción laboral.

La práctica autodidacta que caracteriza generalmente a los/las aprendices de programación interpela los fundamentos de la educación formal e incluso los de la no formal, cobrando un lugar especial la educación informal. Así, se puede aprender a programar de forma autodidacta a partir de multiplicidad de ejemplos y explicaciones e incluso corrección de las prácticas propuestas; y con el potencial de colaboración

que se despliega activamente en las comunidades de desarrolladores/as bajo la forma de listas, foros, wikis y canales de mensajería desde los inicios de internet. Sin embargo, analizando el campo de la informática desde la BDG, muchas de esas prácticas de aprendizaje, así como la identidad colectiva que sedimenta en los grupos auto-organizados adoptan formas culturales expulsivas para con las mujeres (Hewlett et al, 2008) y las identidades de género no binarias.

En los cursos analizados, el principal criterio de selección al cual se atendió reside en candidatos/as con conocimientos en programación previos, pero que igualmente encontraban de su interés la propuesta de un curso sistemático, dictado por profesionales en ejercicio, orientado a la búsqueda de empleo en el sector SSI, y con una certificación valiosa (propia del reconocimiento que tiene la contraparte). En este sentido, el potencial de un curso corto de programación supone una instancia cuidada, con un/a docente responsable que podría incidir positivamente en el desempeño de las estudiantes mujeres y de identidades no binarias especialmente, siempre que el/la docente responsable tenga herramientas para transformar aquellas situaciones que resultan expulsivas para dichas personas.

A partir del uso de la plataforma asincrónica Slack, se advierte que a medida que dichos espacios se configuran como comunidades de práctica; en paralelo, se despliega una tendencia a la autodidaxia, como una suerte de retroalimentación.

El análisis de la dimensión subjetiva permite señalar la importancia de brindar tecnobiografías cada vez más enriquecidas: no sólo en los saberes y habilidades informáticos sino también en aquellos saberes y habilidades que de manera provisoria hemos dado en llamar tecnosociales.

### **3. Dimensión Intersubjetiva.**

#### **3.a. Gestión del error como construcción colaborativa de conocimiento y comunidades de pares**

Una de las modalidades características del aprendizaje de las/os trabajadoras/as informáticas/as consiste en la gestión del error de programación (*debugging*), más precisamente en capitalizar dicha instancia en al menos dos niveles: saberes y habilidades “duros” y cognitivos. Así, en línea con lo que plantea Papert (1981:37), en los cursos analizados encontramos momentos de relevancia pedagógica en el manejo de los errores que se presentan durante la clase o más frecuentemente en las prácticas extra clases. Específicamente, analizando dicha cuestión desde la problemática de la BDG, es relevante señalar que el reconocimiento del/la docente del valor y pertinencia de la pregunta, junto con su capacidad para dar respuestas inclusivas, son claves para afirmar la autoconfianza de las personas que consultan. En particular, porque, en simultáneo con cada pregunta o error a resolver, la clase se valida como comunidad de aprendizaje: tanto la capacidad del/la docente para dar respuesta (resolver el problema o aportar estrategias para solucionarlo) incluso bajo la presión de hacerlo performáticamente (en vivo) como la de los/as estudiantes que se sienten estimulados/as a proponer su solución, y apostar así al reconocimiento grupal.

Yo creo que el éxito de haber culminado bien el curso fue porque ya pasé por otros (...) El profesor era muy predispuesto a resolver la duda más mínima y eso no se consigue en cualquier curso. Entonces creo que eso también permite que puedas terminar. Asistís a las clases con más ganas, porque sabés que no vas a pasar vergüenza de preguntar lo más mínimo. Nada es tonto. Y teníamos ese grupo y ahí estuvo la clave para terminar. (Mujer, condición aprobada).

Sin embargo, esas dinámicas solapadamente competitivas también generan un clima poco favorable para quienes se autoperciben con menos conocimientos.

A veces las clases dan la impresión de que se compite entre compañeros por opinar quién sabe más sobre un tema y quiénes no, que por abordar el aprendizaje, y explicar directamente los conceptos para saber sobre el mismo. (Mujer, condición desaprobada).

En tal sentido, en el dispositivo pedagógico observado en los cursos, identificamos dos modalidades del tratamiento del error: a) aquel que acontece en los espacios de clase sincrónica (en vivo) y b) los que se gestionan en la plataforma asincrónica.

### **3.a.1 Resolución de errores en vivo**

A partir del análisis de los cursos, observamos como una dinámica central y recurrente la gestión de errores durante la clase sincrónica. Allí el/la docente pedía a las/los estudiantes que tenían errores de código sin solucionar, compartir su pantalla para revisar el problema y hacer el *debugging* (depuración de errores) en vivo. En casi todos los casos, la/el docente lograba rápidamente identificar el problema y orientar la solución, que debía ser realizada por la/el estudiante, siguiendo una serie de instrucciones del/la docente en ese momento. Dichas soluciones generalmente no se acompañaban de explicaciones y/o fundamentos (lo cual hubiera extendido la instancia), sino más bien parecían urgidas por la necesidad de avanzar y “seguir con los temas de la clase”. Cabe mencionar que, en algunos casos, la solución ofrecida no era compartida en formato accesible (como texto, por fuera de la videograbación) para su estudio y manipulación, por ese/a u otros/as estudiantes.

Entendemos que el dispositivo pedagógico “curso breve de programación y empleabilidad TI” resulta por definición intensivo, y sobre todo orientado a resultados.

Sin embargo, en un diseño pedagógico atento a la diversidad de estudiantes (en tecnobiografías y saberes tecnosociales implícitos, niveles y circunstancias de aprendizaje), compartir el código resuelto en clase, con el tiempo de diferimiento en la publicación que el/la docente considere necesario, conforma un acervo de consulta sistemático, validado y fácilmente disponible para estudio y consulta de quienes lo requieran.

### **3.a.2. Espacios de consultas**

La instancia de consulta, junto con la resolución de errores, son una fuente extremadamente valiosa para detectar problemas de comprensión en los/las estudiantes. Más aún, ofician de “alertas” respecto de su capacidad para seguir los temas, o bien sobre su nivel de conocimientos previo. Así, la explicación de fundamentos en dicho proceso de revisión y corrección de errores tiene enorme valor para el grupo en la medida que anticipa posibles errores. Más aún, es uno de los pilares diferenciales de las propuestas de enseñanza sistemáticas frente a las desarrolladas de forma autodidacta, y cuyo valor es ampliamente reconocido por los y las cursantes. Sin embargo, para algunos perfiles de estudiantes dicha explicación y revisión de errores generales no resulta suficiente ni satisfactoria: allí es donde adquiere relevancia la figura del tutor/a. Esta persona, quien generalmente se dedica a realizar un seguimiento administrativo de los y las estudiantes, podría también identificar estas situaciones y ofrecer apoyo a los y las estudiantes, o bien informar al docente de estas necesidades.

La gestión de errores y la búsqueda de soluciones son competencias claves en programación, que requieren del desarrollo de habilidades “blandas” junto con las específicamente técnicas y cognitivas. Entre las habilidades blandas se encuentra la capacidad de buscar y validar información, leer documentación, hacer buenas

preguntas, desarrollar métodos sistemáticos de testeo de soluciones y perseverar en la resolución de errores. Estas habilidades suelen asociarse con una cierta “actitud” hacia los desafíos técnicos, que socialmente se exige a los varones con mayor énfasis que a las mujeres o identidades no binarias. Esto forma parte también de las trayectorias diferenciadas que confluyen en un curso de formación en programación, que será necesario problematizar desde la BDG para promover la equidad de oportunidades.

Si bien la dimensión intersubjetiva ha sido presentada muy parcialmente, interesa reponerla ya que da cuenta del nivel de lo social propiamente dicho. Es decir, si tomamos en consideración que toda instancia de aprendizaje comienza de manera intersubjetiva para luego tornarse intrasubjetiva (Vigotsky, 1976), podemos afirmar entonces que las diferentes instancias de formación en programación requieren apostar a estrategias pedagógicas que traccionen al trabajo con pares y a la conformación de comunidades de práctica.

## **A modo de cierre: líneas de intervención posible**

Tal como hemos identificado a lo largo de este escrito, y a pesar del conocimiento acumulado sobre el tema, persisten interrogantes significativos en torno a los diversos factores que confluyen en la brecha digital de género en la industria del software. Aquí, caracterizamos a la BDG como paradójica por vía doble: el mercado laboral del sector SSI crece sostenidamente y presenta una demanda de personal no cubierta -incluso en contextos de crisis económica-, sin embargo, la matrícula femenina e identidades no binarias en carreras informáticas decrece y la brecha de género en el sector persiste. Frente a este escenario, la brecha digital de género empieza a instalarse como problemática transversal y resulta objeto de iniciativas de políticas públicas y del

sector privado, con resultados aún discretos. Este entramado complementario de intereses y problemáticas la convierte en un tema relevante para el estado, las organizaciones de la sociedad civil y la iniciativa privada.

Partiendo de este diagnóstico y sobre todo tomando en consideración la diversidad de programas y cursos de educación no formal que se han implementado en los últimos años, pero sobre todo con la vocación de aportar a la disminución de la BDG, en este escrito nos dedicamos a reflexionar acerca de cómo los dispositivos pedagógicos que se ofrecen con ocasión de un conjunto de cursos de programación y empleabilidad TI contemplan la BDG. Específicamente, analizamos las dimensiones objetiva, subjetiva e intersubjetiva de los dispositivos pedagógicos. Aquí presentamos una parte de las posibles intersecciones, en particular recuperamos aquellas que han sido identificadas como centrales por la bibliografía especializada y, al mismo tiempo, nos permiten, a la luz de nuestras fuentes primarias, proponer algunas líneas de intervención.

Sin ánimo de realizar un *racconto* de lo ya dicho, nos interesa destacar que dichos dispositivos, aun siendo propuestas de formación profesional intensivas y no formales se apoyan en lógicas propias de la educación formal -especialmente las que se vinculan a los comportamientos esperables (asistencia obligatoria, atención, centralidad del rol docente) y permitidos en las interacciones o la distribución de la palabra según roles (dinámicas de espacios de consulta). Asimismo, introducen muy parcialmente la especificidad didáctica de la disciplina a enseñar y casi no recuperan el perfil de quienes aprenden y sus trayectorias previas. Así, se enfatiza la importancia a la autodidaxia en la búsqueda de soluciones y las dinámicas de cooperación entre pares atravesadas por competencias sutiles o abiertas. De otra manera, en los dispositivos pedagógicos observados se aglutinan características constitutivas de la educación formal con lo propio de los procesos productivos de software.



Luego, cada una de las dimensiones propuestas supone ámbitos de intervención específicos. Es por ello que a partir de lo expuesto en este trabajo -y tangencialmente en anteriores-, proponemos algunas líneas de intervención en relación a cada una de ellas.

1. *Dimensión objetiva.* Desde el programa, pasando por los materiales de enseñanza hasta la modalidad de enseñanza propuesta en los cursos de programación y empleabilidad TI requieren incorporar explícitamente la problemática de la BDG. En efecto, se torna imperiosa la formación en brecha digital de género de los/las docentes y de aquellos/as que acompañan este tipo de implementaciones, como tutores/as. Específicamente, abordar la problemática pedagógica con recomendaciones de trabajo con estudiantes, incluyendo información sobre detección temprana de acoso y violencia en línea, y aportes a una metodología de enseñanza con perspectiva de género documentada y coherente con los procesos de selección y el diseño del dispositivo pedagógico en su conjunto, incluyendo seguimiento y evaluación. Sobre todo, enfatizar la importancia que tienen para los/las que tienen menos experiencia y autonomía, habilitando tiempos para el surgimiento de la consulta y explicación de errores ya que posibilita afianzar sus conocimientos y dar continuidad a su formación.

2. *Dimensión subjetiva.* Los cursos breves e intensivos de programación son propuestas de formación que habilitan a iniciar una trayectoria en el campo de la informática. Si bien mucho se puede decir sobre las bases de conocimiento que sienta este tipo de formación, especialmente respecto de las posibilidades de crecimiento profesional a largo plazo, aquí la brecha digital de género se manifiesta de forma similar a otros ámbitos de la actividad informática. Específicamente, las tecnobiografías, junto con los saberes tecnosociales desarrollados previamente, afectarían de manera diferenciada a las mujeres e identidades no binarias en al menos

tres aspectos. El primero reside en sentirse interpeladas por estas propuestas (o incluso, enterarse de ellas). El segundo refiere a la posibilidad de objetivar su nivel de conocimiento y/o experiencia informática que las haría “admisibles” en este tipo de formación y, el tercero, postular a becas que les permitan seguir el intenso ritmo de aprendizaje que los cursos suponen. Incluso las participantes cuyas tecnobiografías resultan más similares a las de sus pares varones, lidiarán con la escasez de referencias para identificarse y sostener su autoconfianza, junto con un elevado costo subjetivo de identificarse como mujer en un ambiente masculinizado, o el aún más alto de exponer una identidad de género diversa. Estos aspectos deberían ser considerados específicamente en la comunicación de las capacitaciones, la asignación de cupos para mujeres e identidades de género no binarias, y las acciones pedagógicas de tutorías.

3. *Dimensión intersubjetiva.* Enfatizar en las diferentes comunicaciones el lugar protagónico que juegan los/as pares en la producción y adquisición del conocimiento. Asimismo, señalar que dichas formas tallan subjetividades tendientes a la formación de comunidades de pares. En este escenario, el rol docente es clave para transformar dinámicas que pudieran estar invisibilizadas, incluso para las propias mujeres e identidades no binarias participantes.

Por último, pero no por eso menos urgente, consideramos central para el conjunto del entramado productivo argentino realizar un relevamiento exhaustivo acerca de cuáles son los procesos productivos de software a nivel nacional que posibilitan una mejor posición a nivel país y sobre todo podrían permitir un tratamiento diferencial de la BDG. Claro que este necesariamente tiene que contemplar la heterogeneidad de dichos procesos productivos.

## Referencias bibliográficas

- Adamini, M. (2020), "Políticas de formación para el futuro del trabajo: Un análisis sobre el "Plan 111 mil" en Tandil a cuatro años de su implementación", *Revista de Sociología*, 15, (27), pp. 1-34.
- Ancheta-Arrabal, A., Pulido-Montes, C., & Carvajal-Mardones, V. (2021), "Gender Digital Divide and Education in Latin America: A Literature Review". *Education Sciences*, 11, (12), 804. MDPI AG.
- Arbeleche, A. (2021), Informe Conectadas con el futuro. J.P.Morgan y Chicas en Tecnología (eds.). Recuperado de: <https://chicasentecnologia.org/wp-content/uploads/Informe-de-Relevamiento-Conectadas-con-el-futuro.pdf>
- Artana, D., Cont, W., Bermúdez, G. y M. Pistorio – Fundación FIEL– (2018), *La economía de la industria argentina del software. La ley de promoción del software y su impacto en la evolución del sector. Comparación internacional* (Trabajo para CESSI, Buenos Aires). Recuperado de <http://www.cessi.org.ar/comunicados/docs/Reporte-ECONOMICOFundacion-FIEL-CESSI.pdf>
- Baldwin, L. y Kuljis, J. (2001), "Learning programming using program visualization techniques". En Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Basco, A. I. y C. Lavena (2019), – Chicas en Tecnología – "Un potencial con barreras: la participación de las mujeres en el área de ciencia y tecnología en Argentina", Nota Técnica N° IDB-TN-01644. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Berrío Zapata, C., Arraiza, P.M., Silva, E.D. y E.D. Soares (2017), "Desafíos de la Inclusión Digital: antecedentes, problemáticas y medición de la Brecha Digital de Género". *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7, pp. 162-198.

Banco Interamericano de Desarrollo (2019), *Habilidades del siglo XXI. América Latina*: BID.

Disponible en:

[https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Habilidades del Siglo 2\\_1\\_Desarrollo\\_de\\_Habilidades\\_Transversales\\_en\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe\\_es\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Habilidades_del_Siglo_2_1_Desarrollo_de_Habilidades_Transversales_en_America_Latina_y_el_Caribe_es_es.pdf)

Bonder, G. (2007), “Género, TIC/Sociedad de la Información en Iberoamérica. Actividad preparatoria del evento paralelo: Las políticas de paridad de género en la Sociedad de la Información: Nuevas agendas, Nuevas alianzas”, X Conferencia sobre la Mujer de América Latina y el Caribe. CEPAL- Quito, Ecuador - 6 al 9 de agosto 2007.

Recuperado de <https://www.mujiresenred.net/spip.php?article1185>

Bordignon, F. y A. Iglesias (2021), El desarrollo de habilidades de resolución de problemas como necesario en el camino del aprendizaje de la programación. Jornadas JADIPRO.

Bordignon, F.; Daza Prado, D.; Di Próspero, C.; Dughera, L. y F. Peirone (2020), “Exploración de las estrategias de aprendizaje tecnosocial en jóvenes ingresantes a la educación superior. El caso UNIPE, UNPAZ y UNSAM”, *Revista Propuesta Educativa*, 53, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).

Bosse, Y. y M. Gerosa (2017), “Why is programming so difficult to learn? Patterns of Difficulties Related to Programming Learning Mid-Stage.” *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 41, (6), pp. 1-6.

Castañeda, L. y J. Adell (eds.). (2013), *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*, Alcoy, Marfil.

Carveth, R., y S. B. Kretchmer (2002), The digital divide in Western Europe: problems and prospects. Presentado en InSITE - “Where Parallels Intersect”, Informing Science.

Recuperado de:

[http://www.researchgate.net/profile/Rod\\_Carveth/publication/228719148\\_The\\_digital](http://www.researchgate.net/profile/Rod_Carveth/publication/228719148_The_digital)

[divide in Western Europe problems and prospects/links/00b7d5159a241220d1000000.pdf](#)

Castaño, C. (2008), *La segunda brecha digital*, Madrid, Cátedra.

Contreras, S. Hadad, C., Masnatta, M. y M. Varela (2021), *Chicas en tecnología*, Buenos Aires, Conecta.

Cornejo Costas, B. (2019), *El rol de las políticas públicas en la formación de capital humano en función de las demandas del sector industrial. El caso del Plan 111 mil*. Tesis de Maestría. Universidad de San Andrés. Recuperado de: <https://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/bitstream/10908/18444/1/%5bP%5d%5bW%5d%20M.%20AyPP%20Cornejo%20Costas%2c%20Benjam%3%adn.pdf>

Chin Soon, C. (2020), "Factors Contributing to the Difficulties in Teaching and Learning of Computer Programming: A Literature Review", *Contemporary Educational Technology*, 12, (2), ep272.

Dapozo, G. N., Greiner, C. L., Petris, R. H., y Espíndola, M. C. y A. M. Company (2016), "Promoción del pensamiento computacional para el fomento de vocaciones TIC y mitigación de índices de desgranamiento en carreras de Informática", presentado en XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, WICC 2016, Entre Ríos, Argentina.

Dapozo, G. N., Greiner, C. L., y R. H. Petris (2016), "Herramientas lúdicas como apoyo a la enseñanza de la programación", presentado en XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2016).

Dughera, L., Yansen, G. y M. Zukerfeld (2012), *Gente con códigos. La heterogeneidad de los procesos productivos de software*, Buenos Aires, Editorial UMAI.

Frigerio, G., Poggi, M. y G. Tiramonti (1992), *Las instituciones educativas. Cara y Ceca*, Buenos Aires, Troquel.

- García-Holgado, A., Camacho Díaz, A., y F. J. García-Peñalvo (2019), “La brecha de género en el sector STEM en América Latina: Una propuesta europea”, presentado en V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y competitividad (CINAIC 2019). Octubre 9-11, Madrid.
- Grinberg, S. (2008), *Educación y poder en el siglo XXI. Gubernamentalidad y pedagogía en las sociedades de gerenciamiento*, Buenos Aires, Miño y Dávila.
- Hafkin, N. (2002), *Gender Issues in ICT Policy in Developing Countries: An Overview*. Disponible en <http://www.un.org/womenwatch/daw/egm/ict2002/reports/Paper-NHafkin.PDF>
- Hafkin, N. y C. Huyer (2006), *Cinderella or cyberella? Cinderella or Cyberella?: Empowering Women in the Knowledge Society*, Nueva York, Kumarian.
- Instituto Nacional de Educación Tecnológica (2016), *Demanda de Capacidades 2020. Argentina*. Recuperado de: [INET.http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/2016.06.21Informe\\_Demandas\\_Laborales\\_2020\\_vf.pdf](http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2016/06/2016.06.21Informe_Demandas_Laborales_2020_vf.pdf)
- Insuasti, J. (2016), “Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación”, *Revista educación y desarrollo social*, 10, (2), pp. 234-246.
- Kelty, C. (2008), *Two bits. The Cultural Significance of Free Software*, Duke, University Press.
- Lin, Y. (2005), “Dimensiones de Género en el desarrollo del Software libre”, *Revista Cultura RWX*, 1.
- López, A. F. (2020), “Argentina: la continuidad de las políticas frente a los cambios de gobierno”, en Alvarez, M., Fernández-Stark, K. y N. Mulder (eds.). *Gobernanza y desempeño exportador de los servicios modernos en América Latina y la India*, Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Luxton-Reilly, A. (2016), “Learning to program is easy”, en Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education.

- Martínez, W. (2018), "Mujeres que codean: la apropiación tecnológica de estudiantes egresadas de Laboratoria en México", *Controversias Y Concurrencias Latinoamericanas*, 10, (16), pp. 67-75.
- Margolis, J. y Fisher, A. (2003), *Unlocking the clubhouse. Women in Computing*, Cambridge, MIT Press.
- Míguez, P. (2011), *El trabajo inmaterial en la organización del trabajo. Un estudio sobre el caso de los trabajadores informáticos en Argentina*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Sociales.
- Peirone, F; Bordignon, F. y L. Dughera (2019), "Saberes tecnosociales emergentes, hacia una propuesta de estudio", en Finkelievich, S. (comp.) *El Futuro ya no es lo que era*, Editorial Teseo, Buenos Aires, pp.257 -281.
- OPSSI Observatorio Permanente de Software y Servicios Informáticos –CESSI– (2020). Resultados Informe 2020 - Mujeres en la industria del software. <https://www.cessi.org.ar/descarga-institucionales-2616/documento2-0fa9224574ce27769283d4692e34b09b>
- Ortega, F. y Rodríguez, J. (2011), *El potlatch digital: Wikipedia y el triunfo del procomún y el conocimiento compartido*, Madrid, Cátedra.
- Pagola, L. (2010), "Sensibilización tecnológica: mujeres construyendo la sociedad del conocimiento", en Chaer, S. y Santoro, S. *Las palabras tienen sexo II: herramientas para un periodismo de género*. 1a ed. - Buenos Aires: Artemisa Comunicación Ediciones.
- Palermo, H. (2018), "Masculinidades en la industria del software en Argentina", *Revista Internacional de Organizaciones*, 20, pp. 103-121.
- Papert, S. (1981), *Desafío a la mente. Computadoras y educación*, Buenos Aires, Editorial Galápagos.

- Pate, D. (2020), *The skills companies need most in 2020 and how to learn them*, San Francisco, LinkedIn.
- Rabosto, A. N., y M. Zukerfeld (2019), "El sector argentino de software: desacoples entre empleo, salarios y educación", *Ciencia, Tecnología y Política*, 2, (2), pp. 1-9.
- Rodríguez, R. A., Martínez, M. R., Alderete, C., Vera, P. M. y M. Dogliotti (2017), "Análisis de la Participación de la Mujer en Informática", presentado en IX Congreso de la Mujer Latinoamericana en Computación (LAWCC-CLEI-JAIIO 46. Córdoba, Argentina.
- Sandoval Bravo, J. E. (2020), *Una experiencia ranciereana de igualdad en la era digital: la propuesta educativa de Puerta 18 como ejercicio de emancipación intelectual*. Tesis de maestría, Buenos Aires: FLACSO.
- Stone Wiske, M. (2006), *Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías*, Buenos Aires, Paidós.
- Susanti, W; Jama, J.; Krismadinata; Ramadhani, D. y T. Nasution (2021), "An Overview Of The Teaching And Learning Process Basic Programming In Algorithm And Programming Courses", *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12, (2), pp. 2934-2944.
- Tobeña, V. (2021), "Escuela, trabajo y desigualdad en la era digital. Claves desde la formación de oficios digitales a sectores desaventajados", *Itinerarios Educativos*, Universidad Nacional del Litoral. Recuperado de: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/582/5822529010/5822529010.pdf>
- Tyers-Chowdhury, A. y G. Binder (2021), "What We Know about the Gender Digital Divide for Girls: A Literature Review", *UNICEF Gender and Innovation Evidence Briefs- Insights into the Gender Digital Divide for Girls*.
- Turkle, S. (1986), "Computational Reticence: Why Women Fear the Intimate Machine", en Kramer, C. (ed.). *Technology and Women's Voices*, New York: Pergamon Press.
- Vigotsky, L. (1976), *Pensamiento y Lenguaje*, La Habana, Ediciones Revolucionarias.



- Wing, J.M. (2006), "Computational Thinking", *Communications of the ACM*, 49, pp. 33-35.
- Yansen, G. (2020), "Género y tecnologías digitales: ¿qué factores alejan a las mujeres de la programación y los servicios informáticos?", *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 17, (2), pp.239 - 249.
- Yansen, G. y M. Zukerfeld (2013). "Códigos generizados: la exclusión de las mujeres del mundo del software, obra en cinco actos", *Universitas Humanística*, 76, pp. 207-233.
- Yansen, G. y M. Zukerfeld (2014)," Why Don't Women Program? Exploring Links between Gender, Technology and Software", *Science, Technology y Society*, 19, (3), pp. 305-329.
- Zukerfeld, M. (2013a), *Obreros de los bits: conocimiento, trabajo y tecnologías digitales*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Zukerfeld, M. (2013b), *Mujeres en computación. Estudio sobre representaciones acerca de la informática en escuelas secundarias del conurbano bonaerense. Informe de investigación*, Buenos Aires, Fundación Sadosky. Recuperado de <http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2014/06/Informe-sobre-Genero-final.pdf>

*Artículo recibido el 28 de febrero de 2022*

*Aprobado para su publicación el 12 de abril de 2023*