



Queiruga, Claudia

Un estudio de las competencias informáticas de los estudiantes de escuelas secundarias técnicas con especialidad informática de La Plata, Berisso y Ensenada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Queiruga, C. (2023). *Un estudio de las competencias informáticas de los estudiantes de escuelas secundarias técnicas con especialidad informática de La Plata, Berisso y Ensenada. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/4312>*

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

Un estudio de las competencias informáticas de los estudiantes de escuelas secundarias técnicas con especialidad informática de La Plata, Berisso y Ensenada

TESIS DE MAESTRÍA

Claudia Queiruga

claudia.queiruga@gmail.com

Resumen

El presente trabajo de investigación¹ constituye la instancia final de la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad de la Universidad Nacional de Quilmes y tiene por objetivo Identificar las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes, próximos a graduarse, de la especialidad “Informática Profesional y Personal” de la educación secundaria técnica de la provincia de Buenos Aires, y su vínculo con las expectativas y posibilidades de inserción laboral futura en el campo profesional informático y de continuidad de sus estudios en áreas de tecnología. El estudio se focaliza en tres escuelas secundarias técnicas, de gestión pública, que ofrecen dicha especialidad en las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada, a partir de las representaciones de los estudiantes, del análisis del diseño curricular de la especialidad y de la propia voz de un integrante del equipo técnico del INET que participó en la elaboración del proyecto curricular de la especialidad.

El sentido que se le dio en esta Tesis a la formación en competencias informáticas en la educación secundaria técnica Argentina, se inscribe en el marco de los estudios sobre articulación educación-trabajo, cuyas particularidades fue necesario comprender desde una perspectiva histórica para así poder ubicar el análisis de las competencias informáticas, en el contexto de la articulación sistema educativo-sistema productivo y del sujeto pedagógico que se intentó formar en los diferentes momentos históricos. El marco conceptual de la formación en competencias se construyó desde una perspectiva crítica de estudios en competencias acuñados en el campo educativo y laboral y, a partir del enfoque del pensamiento computacional en la formación en informática en la educación obligatoria. El análisis cualitativo de los datos fue abordado desde un enfoque que recupera los principios de la Teoría Fundamentada propuesta por Glazer y Strauss, construyéndose, a partir del análisis de los temas emergentes, categorías conceptuales.

¹ Sin desconocer la pauta sexista del idioma español ni las novedosas prácticas de lenguaje inclusivo, a los fines de facilitar la lectura, en este trabajo de investigación se usará el genérico masculino al referirnos a las categorías de personas.

Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad

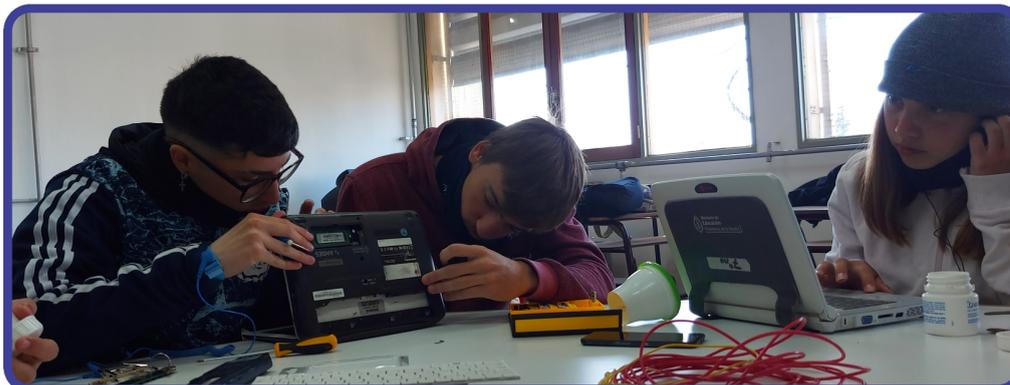
Tesis de Maestría

Un estudio de las competencias informáticas de los estudiantes de escuelas secundarias técnicas con especialidad Informática de La Plata, Berisso y Ensenada

Tesista: Lic. Claudia Queiruga

Directora: Mg. Glenda Morandi (UNQ-UNLP)

Codirector: Lic. Javier Díaz (UNLP)



Agradecimientos

A mi directora Glenda Morandi, por su guía y orientaciones certeras, sus sugerencias y lectura precisa y minuciosa y especialmente por su acompañamiento durante todo el proceso de elaboración de esta Tesis. A mi codirector Javier Díaz, por su apoyo incondicional, su confianza en el tema elegido y sus charlas que siempre me ayudan a pensar.

A mis compañeras y compañeros del LINTI y de la Secretaría de Extensión de la facultad de Informática de la UNLP, por el amoroso acompañamiento, siempre atentos con sus alentadores *emojis*, sobre todo el último tramo, y que tanto me alegraron.

A Damían Mel, quién tutoreo a los estudiantes que realizaron las Prácticas Profesionalizantes Supervisadas en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática de la UNLP, por su bondad al permitirme intervenir con observaciones y propuestas.

A quienes se tomaron el tiempo, durante el verano, de leer la primera versión de esta Tesis y me hicieron valiosísimos aportes.

A Paula Venosa que desde fines del 2020, cuando comencé a escribir la Tesis, fue mi compañera de ruta, en las reuniones virtuales de los lunes, miércoles y viernes, con quien compartí avances, retrocesos, alegrías cuando cerraba un capítulo, algún que otro desencanto y, también hermosas charlas.

A los estudiantes, docentes y directivos de la EEST N° 2 de Berisso, la EEST N° 5 de La Plata y la EEST N° 2 de Ensenada por haber accedido tan amablemente a las entrevistas.

A Héctor Monteverde por su generosidad en la entrevista, clave para entender el proceso de gestación de la especialidad Informática Profesional y Personal.

A mi familia, Manuel, Luis y Elena, mis jóvenes hijos, a Gustavo mi compañero de vida, que aunque dudo que sepan de qué se trata la Tesis, siempre son un cálido refugio en el que me gusta estar.

Y muy especialmente a la universidad pública Argentina, laica, gratuita y libre, que me permitió formarme y seguir haciéndolo, SIEMPRE.

Índice

Capítulo 1	7
La formación de competencias informáticas en jóvenes de escuelas secundarias técnicas. El problema de investigación y los interrogantes iniciales	7
Introducción	7
Objetivos	13
Objetivo general	13
Objetivos específicos	13
Antecedentes	13
Capítulo 2	19
Educación secundaria técnica y políticas de desarrollo económico y científico-tecnológico	19
Introducción	19
Modelo agro-exportador (1880-1930)	19
Sistema productivo	19
El sistema educativo y el modelo agroexportador: hipótesis sobre una articulación compleja	22
El contexto del surgimiento de la educación técnica	25
Modelo de industrialización (1930-1975)	29
Primera fase del modelo de industrialización (1935-1955)	30
Sistema productivo	30
El modelo industrial y la centralidad de la formación técnico-profesional y para el trabajo	33
Segunda fase del modelo de industrialización (1955-1975)	41
Sistema productivo en el período desarrollista	42
Nuevas perspectivas sobre el papel del sistema educativo	43
Modelo postindustrial (1976-2000)	48
Sistema productivo	48
El impacto del modelo en el sistema educativo	52
Modelo de crecimiento con inclusión o postneoliberal	64
Sistema productivo	64
La restitución del lugar del Estado y la ampliación de derechos e inclusión educativa	67
Capítulo 3	73
Perspectivas conceptuales sobre el enfoque de formación de competencias y la noción de pensamiento computacional en el campo educativo	73
Aproximaciones al enfoque de la formación de competencias: emergencia en el campo educativo y análisis crítico de sus presupuestos	73
Revisión del concepto de competencias en educación	75
La formación en informática desde el enfoque del pensamiento computacional	90
Debates en torno del enfoque del pensamiento computacional	91

Capítulo 4	96
Caracterización del diseño y desarrollo metodológico	96
Introducción	96
Procedimiento de investigación	97
Clasificación de las competencias Informáticas	97
Diseño de la muestra	99
Recolección y clasificación de los datos	101
Modelo y proceso de análisis	106
Breve caracterización de la Teoría Fundamentada	106
Descripción del proceso de análisis	107
Capítulo 5	111
Análisis del currículum de la especialidad Informática Profesional y Personal	111
Introducción	111
Surgimiento del trayecto técnico-profesional Informática Profesional y Personal	111
Diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal	115
Las competencias en el plan de estudios: la trayectoria formativa del técnico en Informática Profesional y Personal	120
Área modular: Problemas de asistencia operativa	123
Área modular: Instalación y mantenimiento del software	125
Área modular: Mantenimiento y reparación de datos	128
Área modular: Instalación y mantenimiento de hardware monousuario	130
Área modular: Adaptación y complementación del software del usuario	133
Área modular: Instalación y mantenimiento de redes	136
Área modular: Autogestión y comercialización	139
Las Prácticas Profesionalizantes Supervisadas	141
Acerca del enfoque del rol docente y la dimensión didáctica	141
Algunas conclusiones sobre el modelo curricular de la Especialidad desde el enfoque de competencias	143
El enfoque del pensamiento computacional en la especialidad Informática Profesional y Personal	144
Capítulo 6	150
Las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes. El análisis de su conformación	150
Introducción	150
Construcción de resultados descriptivos: codificación abierta	150
Contexto, escuela y condiciones presentes en el proceso de adquisición de las competencias informáticas	150
Elección de la escuela y de la especialidad: prestigio y reconocimiento de la escuela técnica como ámbito formativo central para la inserción laboral	150
Percepciones sobre el proceso formativo: la valoración del saber científico-tecnológico y de las disposiciones socio-laborales adquiridas	154
La escuela técnica y la formación de competencias ligadas al trabajo y al oficio	157
Condiciones de aprendizaje	159

Los aprendizajes escolares en informática: diversidad y pluralidad de ámbitos de formación en el contexto de la Sociedad del Conocimiento	161
Competencias técnicas adquiridas en la especialidad y sus campos de aplicación	164
Adquisición de competencias ligadas a tareas de soporte de nivel 1	165
Adquisición de competencias ligadas a tareas de desarrollo de software	170
Rasgos del Pensamiento Computacional en las competencias alcanzadas	174
Construcción de resultados relacionales a partir de las codificaciones axial y selectiva	178
Adquisición de las competencias informáticas: contextos y condiciones	179
Competencias técnicas adquiridas en la especialidad y sus campos de aplicación	180
Áreas de conocimiento informático y el enfoque del pensamiento computacional en el desarrollo de las competencias adquiridas	182
Conclusiones	184
Bibliografía general	190
Anexo	

Capítulo 1

La formación de competencias informáticas en jóvenes de escuelas secundarias técnicas. El problema de investigación y los interrogantes iniciales

Introducción

El cambio tecnológico ocurrido a partir de las últimas décadas del siglo XX, dado por la ampliación sin precedentes de la capacidad de procesamiento, transmisión y almacenamiento de información digital producto del desarrollo de las computadoras, de las redes de datos, de Internet y de la disciplina Informática, y su incorporación en el ámbito productivo, puso especial atención en la generación de un nuevo modelo productivo basado en el conocimiento científico-tecnológico integrado a sistemas empresariales, de innovación productiva, a la vez que modificó cualitativamente el mundo del trabajo. Al referirnos a los procesos productivos en los cuales se incorpora tecnología digital, no hacemos referencia solamente a los bienes materiales sino más precisamente al sector de servicios, en donde la digitalización se aplica a la mayoría de las actividades económicas, sociales y culturales. Ejemplo de ello son las cadenas de comercialización y distribución, la salud, la educación, el turismo, entre otras. Esta nueva etapa de la sociedad es nombrada de diferentes formas y desde diversos paradigmas o enfoques conceptuales y ámbitos político-económicos. Así, la UNESCO la denominó a partir de la categoría de “Sociedades del conocimiento”² en alusión a la diversidad e interculturalidad en Internet y a las dimensiones éticas, políticas y sociales en la virtualidad, en la que se busca compartir el saber con el propósito de ser utilizado para el desarrollo humano. También se la reconoce como “Sociedad posindustrial”³, ubicándola como superación de la etapa industrial, caracterizada por la innovación en los procesos productivos a partir del desarrollo científico-tecnológico y por una economía sustentada en la producción de servicios basados en conocimiento, alejándose de la economía basada en la producción industrial y agrícola. Por su parte, Manuel Castells la denomina “Sociedad informacional”⁴ poniendo el foco en su actividad central dado que las tecnologías digitales impactan y transforman todas las actividades humanas. En este marco recuperamos el trabajo de Binimelis Espinoza (2010) que retoma la noción de “Sociedad del Conocimiento”, recuperando la relevancia de un modelo productivo basado en el conocimiento científico-tecnológico, con especial atención en las tecnologías digitales, y el papel preponderante de lo social, político y cultural en la construcción de dicho conocimiento. En este sentido sostiene, entonces, que la ciencia y la tecnología se han transformado en las actividades más productivas en la “Sociedad del Conocimiento” y en este contexto la formación de ciudadanos con capacidad para investigar, desarrollar, innovar e intervenir,

² Hacia las sociedades del conocimiento: informe mundial de la UNESCO, 2005 [<http://www.unesco.org/es/worldreport>].

³ Daniel Bell y Alan Touraine fueron algunos de los autores que comenzaron a hablar de sociedad posindustrial hace más de 40 años. Daniel Bell, *El advenimiento de la sociedad posindustrial*, Alianza Editorial, 1976 y Alan Touraine, *La sociedad posindustrial*, 1973.

⁴ Castells, Manuel (1996). La era de la información. Economía, sociedad y cultura.

y la vinculación entre el sector productivo y la educación, cobra un rol central. Binimelis Espinoza (2010) identifica nuevas prácticas sociales en una “*sociedad del conocimiento emancipatoria*” en la que se reconocen “*otros conocimientos*” como los conocimientos compartidos y abiertos frente a los restringidos o cerrados; “*otros haceres*” como las experiencias de software libre que ponen el acento en la comunidad de personas construyendo conocimiento (software) y que se ubica en otra perspectiva económica en su modelo de producción y distribución de software; y finalmente “*otros seres*” visibilizados a partir del activismo en las redes sociales, como las problemáticas de género, nuevas identidades juveniles, y “*otros espacios*” que recuperan lo local, lo regional, lo propio, frente a lo global.

En este contexto, es que se sitúa el interés por lo que configura el objeto de la investigación de esta Tesis, focalizado en la formación de jóvenes en Informática en escuelas secundarias técnicas, entendida ésta, en el marco de este trabajo, como una política educativa articulada en un sentido conceptual y programático con políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación vinculadas a la relación entre el sistema educativo y el sistema productivo; en tanto el sistema educativo puede y debe ser inscripto, en sus diferentes niveles, en el campo de estas políticas. Se sostiene en este trabajo de investigación que la incorporación de la disciplina Informática en las aulas de la escuela secundaria técnica de Argentina debe ser leída como parte de la definición de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, que se encuentra ligada a la posibilidad de intervenir, desde la educación formal, en la formación (entre otras) de competencias informáticas de quienes transitan en este nivel de estudios. La adquisición de estas competencias se halla a su vez en relación con una dimensión más amplia como es la formación y el desarrollo técnico-profesional de las personas que se integran a las actividades ligadas al campo del desarrollo científico-tecnológico, claves para el propósito de fortalecer la producción soberana, sostenible y sustentable de tecnología.

El tema de interés de la investigación lo constituye, de este modo, la identificación y análisis de las competencias informáticas adquiridas por quienes estudian la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal” en escuelas secundarias técnicas de la provincia de Buenos Aires, creada en el año 1998, en el marco de la implementación del currículum de formación en el área de la Informática, orientado a jóvenes en la educación secundaria técnica. La mirada sobre estas competencias se entiende más allá del grado de familiarización con el uso y manejo instrumental de las TIC, así como con las miradas restringidas sobre la noción de competencias, generalmente centradas en su traslación acrítica del campo empresarial al campo educativo. Es por ello que se recupera el enfoque que sitúa esta formación en Informática en relación con la necesidad de formar ciudadanos en estas competencias desde la perspectiva de la educación inclusiva, entendida como derecho humano orientada al logro de la justicia educativa, en un contexto sociocultural y económico en el que su dominio se vincula con dinámicas de inclusión/exclusión social relacionadas con el acceso a la información y al conocimiento y, con la existencia de brechas tecnológicas en la “Sociedad del Conocimiento” donde el acceso a la “Red” y a las tecnologías digitales en general y,

la capacidad de saber usarlas, comprenderlas e intervenirlas, se torna cada vez más relevante para la participación en la vida social, económica y política, e incluso para acceder a la educación, cuestión que se evidenció en el marco de la pandemia COVID-19.

El problema de investigación de esta Tesis se inscribe en un campo de problemas más amplio acerca de la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología, específicamente en Informática, así como la forma en que se articula con determinado modelo de desarrollo productivo, a partir de una particular forma de comprender las relaciones educación y trabajo en un momento determinado. Es relevante señalar que el interés acerca de qué aprenden los jóvenes sobre estos saberes en la escuela secundaria técnica comienza a tener relevancia, por un lado, desde esta lectura ligada al desarrollo científico, tecnológico y productivo; y por otro desde las competencias cognitivas que se suponen implicadas en el aprendizaje de este tipo de saberes, es decir los procesos y procedimientos ligados a la construcción digital y sus articulaciones con el pensamiento computacional. Dimensión que se relaciona con los modos de producción y distribución de conocimiento en la “Sociedad del Conocimiento”, en cuanto a la relevancia del conocimiento contextualizado, construido colaborativamente en el que se reconoce la participación de diferentes actores sociales como parte del proceso de construcción y de nuevas formas de aprendizaje, menos estructuradas, más flexibles y abiertas a las posibilidades que ofrecen las TIC.

En cuanto a la implicación personal en el tema, mi rol como Secretaria de Extensión de la Facultad de Informática de la UNLP me permitió formar parte de proyectos de extensión relacionados a articulación Universidad-Escuela, localizados en distritos escolares de la provincia de Buenos Aires cercanos a la UNLP y conocer las particularidades de la formación en Informática en la educación secundaria en general y en particular en la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal” de la escuela secundaria técnica. Por otro lado, la posibilidad de poder participar en: a) el diseño de proyectos de Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) para dicha especialidad en espacios de la UNLP que dan continuidad a la formación en Informática de los estudiantes y los ubica en un entorno laboral afín a la formación adquirida, b) el diseño de materiales específicos para la enseñanza de Informática en el nivel secundario, materializados en el “Manual de Ciencias de la Computación para el aula”⁵, destinado a docentes, a través de un convenio de cooperación técnica entre la UNLP y la Fundación Sadosky⁶, y c) el diseño e implementación de la primera “Especialización docente de nivel superior en didáctica de las Ciencias de la Computación para el nivel secundario”⁷ destinada a docentes de la provincia de Buenos Aires, me permitió visualizar de primera mano las particularidades de la formación secundaria técnica en Informática y su vinculación con un campo de conocimiento fuertemente vinculado al trabajo y a la participación en el desarrollo productivo, específicamente en el sector servicios. Además, el ser docente e

⁵ Manual de Ciencias de la Computación para el aula - 2do ciclo Secundaria: <http://bit.ly/CCau2S>

⁶ Fundación Sadosky: <http://www.fundacionsadosky.org.ar/>

⁷ Especialización Docente de Nivel Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación:

<https://uanormal1-bue.infod.edu.ar/sitio/especializacion-docente-de-nivel-superior-en-didactica-de-las-ciencias-de-la-computacion/>

investigadora de la Facultad de Informática, me da la posibilidad de mantener un trato cotidiano en la relación con quienes estudian, incluso con algunos de los estudiantes que participaron oportunamente en las experiencias de extensión desde la escuela secundaria.

En particular, la investigación remite a la identificación y análisis de cuáles son las competencias informáticas efectivamente adquiridas y portadas por quiénes se encuentran cursando el 7mo. año de la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal” de las escuelas secundarias técnicas de la provincia de Buenos Aires. Es también objeto de interés la cuestión de la vinculación de este recorrido formativo con sus expectativas y posibilidades de inserción laboral futura en el campo profesional informático y de continuidad de sus estudios en áreas de tecnología. El estudio se focaliza en escuelas secundarias técnicas que ofrecen la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal” de La Plata, Berisso y Ensenada. En virtud del recorte del tema, se indagaron las competencias informáticas a partir de los siguientes interrogantes que configuran a su vez los principales objetivos de producción de conocimiento de la investigación, tendientes a comprender:

- ¿En torno a qué áreas del saber/hacer informático se configuran estas competencias alcanzadas y evidenciadas por los estudiantes?. Incorporando en la indagación una lectura transversal del currículum de formación vigente en estas carreras.
- ¿De qué modo la elección de la especialidad y la adquisición de estas competencias se relaciona con las expectativas de inserción laboral/profesional tanto futura como actual?. Y en relación con esto, ¿cuáles son los sectores organizacionales, productivos y científico-tecnológicos en los que las competencias ofrecidas por la especialidad y adquiridas por los estudiantes posibilitarían esa inserción?.
- ¿Es posible identificar si el proceso formativo en que se inscribe la adquisición de estas competencias se halla permeado por el enfoque del pensamiento computacional como perspectiva teórico-metodológica de enseñanza de la informática en el sistema educativo obligatorio?.

En relación al abordaje de las competencias, este trabajo se sitúa en un enfoque sobre las competencias informáticas que parte de la recuperación de una noción de competencia acuñada en enfoques críticos de la educación, especialmente la desarrollada por de Ángel Díaz Barriga (2006, 2011), Philippe Perrenoud (2012) y Maurice Tardif (2008) que es articulada con la noción de competencia laboral que vincula educación y trabajo, en el sentido propuesto por Gallart y Jacinto (1997), aspecto que es profundizado más adelante.

Por su parte, el estudio de las competencias informáticas, requiere, asimismo, analizar el modo en cómo se piensan o definen tales competencias en los propósitos de formación explicitados en los diseños curriculares, en tanto definición de la política educativa pública vigente en la provincia de Buenos Aires, de la orientación “Técnico en Informática Profesional y Personal” de la escuela secundaria técnica en esta jurisdicción, en donde estas competencias se plantean como objetos de

formación. Es por ello que se realiza un análisis del diseño curricular vigente, el planteamiento desde el cual se focalizan los saberes que se definen y sus fundamentos político-pedagógicos.

Por otro lado, el enfoque adoptado en el presente trabajo, pone en diálogo la formación en Informática con la perspectiva del pensamiento computacional, introducida por Jeannette Wing⁸ en 2006, que parte de la ubicuidad de la computación (presente en todo momento y lugar) y la necesidad de beneficiarse de ella (Wing, 2006, 2008) (Selby et al, 2014) (Zapata-Ros, 2015), ampliando así las miradas instrumentales sobre los saberes de esta disciplina en la educación formal obligatoria. Jeannette Wing, quien en 2006 acuñó el término “pensamiento computacional” como abreviatura de “pensar como informáticos”, lo describe como una forma de pensar que promueve habilidades y competencias cognitivas que favorecen maneras de pensar diferentes a la de otras ciencias, con características propias, entre ellas la descomposición de problemas en subproblemas, la abstracción de casos particulares, los procesos de diseño, implementación y prueba de lógicas algorítmicas, entre otras. En su primer artículo, Jeannette Wing señala “[...] *el pensamiento computacional es una habilidad fundamental para todas las personas, no sólo para los informáticos*” (Wing, 2006: p1). Así planteado, el pensamiento computacional se propone como un enfoque de la enseñanza de la Informática en los niveles inicial, primario y secundario de educación, estableciendo un nuevo paradigma de enseñanza en esta área de conocimiento, y dejando atrás el enfoque de la “informática de usuario” que hace hincapié en el conocimiento y la capacidad de utilizar las computadoras, y la tecnología relacionada con ellas, de manera eficiente con un enfoque utilitario en algunos casos e “integrador” en otros (Levis, 2007); sin abordar las especificidades de la Informática como disciplina. El enfoque del pensamiento computacional, a pesar de no estar aún plenamente consolidado, cuenta con una gran variedad de trabajos publicados en revistas científicas, de divulgación y paneles de expertos de todo el mundo que reflexionan sobre éste desde su resurgimiento en 2006, abordando asimismo la cuestión acerca de cómo introducirlo en los currículos de los sistemas educativos.

De este modo, el problema de investigación se focaliza en el análisis e identificación de las competencias informáticas y los contextos de adquisición de las mismas, por parte de los estudiantes del último año (7mo. año) en su trayecto formativo en la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal” de escuelas técnicas públicas de las localidades La Plata, Berisso y Ensenada, y su vinculación con sus expectativas y posibilidades de inserción laboral futura y continuidad de sus estudios en el campo profesional informático.

Algunas de las preguntas que surgen frente a estas competencias se relacionan con interrogantes específicos sobre:

⁸ El artículo de Jeannette Wing de 2006 se considera un punto de partida del estado actual del “pensamiento computacional” en los sistemas educativos, sin embargo fue Seymour Papert, en la década de 1980, quién introduce la idea del desarrollo del pensamiento procedimental de niñas y niños a través de LOGO (Papert, 1980, 1991).

- Las competencias en las que se forman quienes estudian, en torno a los campos de dominio de saberes/haceres informáticos, específicamente aquellos inherentes al perfil profesional en el que se están formando.
- El ámbito de adquisición de estas competencias, en términos de si se reconocen otros ámbitos por fuera del marco de la especialidad.
- El modo en que se relacionan con los campos de aplicación socio-laboral, la expectativa laboral futura y la continuidad de los estudios.
- El modo en que las competencias se encuentran permeadas o no por el pensamiento computacional.

Las siguientes afirmaciones constituyen supuestos iniciales de anticipación de sentido, en torno de los modos en que es posible que se encuentren configurados y atravesados los procesos de adquisición de las competencias informáticas de los estudiantes, que serán puestas en diálogo/tensión con los hallazgos que se obtengan del proceso de la investigación:

- Las competencias informáticas adquiridas por quienes estudian durante su trayectoria escolar son muy dispares/variadas, dependiendo esto de las características del proyecto institucional de las escuelas y de las trayectorias laborales y de formación de sus docentes.
- La adquisición de ciertas competencias informáticas, tales como, el armado y configuración de computadoras, de redes locales, la capacidad de análisis sobre cuestiones de confiabilidad y privacidad de los datos, riesgos de seguridad de sus computadoras, el desarrollo de páginas web, son incorporadas por quienes estudian en esferas de su vida cotidiana y social, articulando y favoreciendo las prácticas culturales y sociales que desarrollan.
- La puesta en práctica de habilidades relacionadas al pensamiento computacional, como lo son la programación, el diseño e implementación de sistemas, corrección y depuración de errores, entre otras, no están suficientemente desarrolladas durante el trayecto de especialización en la escuela lo que puede estar vinculado a que este enfoque no es aún dominante en la formación docente y/o en el curriculum.
- Las competencias informáticas alcanzadas por quienes estudian en las escuelas técnicas, próximos a graduarse, presentan debilidades y no alcanzan para fortalecer trayectorias laborales futuras. Esto puede deberse a múltiples factores, entre ellos la brecha existente entre las habilidades técnicas adquiridas en las escuelas y las requeridas en la industria, la carencia de vínculos entre las escuelas y el sector de TI (Tecnología de la Información) de sus jurisdicciones y posiblemente también a la variabilidad en el sostenimiento de políticas de estado que garanticen inversión en equipamiento informático en las escuelas.

En virtud de las definiciones antes planteadas fueron delimitados los objetivos de producción de conocimiento de la indagación.

Objetivos

Objetivo general

Identificar las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes avanzados de las escuelas técnicas de la especialidad “Informática Profesional y Personal” de La Plata, Berisso y Ensenada.

Objetivos específicos

- Indagar las áreas de conocimiento informático en las que se ubican las competencias adquiridas.
- Identificar si se evidencian formas de pensamiento computacional en las competencias alcanzadas por los estudiantes.
- Identificar si es posible reconocer otros ámbitos de adquisición de competencias informáticas en los estudiantes, además de las desarrolladas en el marco de la especialidad.
- Releva los campos de aplicación que los estudiantes han logrado poner en juego dichas competencias, en caso de haberlo realizado, en sus trayectorias laborales y/o sociocomunitarias.

Antecedentes

El objeto de interés del presente trabajo, referido a la formación de competencias informáticas en jóvenes de escuelas secundarias técnicas encuentra antecedentes, por un lado, en algunas líneas centrales de investigación, y por otro, dado el tema tratado, se configuran también como relevantes informes y documentos de fundamentación de políticas públicas sobre el tema, que aportan elementos conceptuales y metodológicos para su desarrollo.

En función del relevamiento realizado se identifican, en función de su relevancia y afinidad con el enfoque planteado en la Tesis, tres líneas principales:

- Investigaciones y líneas conceptuales referidas al desarrollo de políticas públicas locales y globales en torno de la cuestión de la formación ciudadana en alfabetización informática y digital.

Constituyen antecedentes relevantes al tema de estudio de esta Tesis, los informes de política pública de la Unión Europea (UE) orientados a determinar y analizar las competencias digitales ciudadanas ligadas al dominio de TIC, que brindan apoyo científico basado en evidencia al proceso de formulación de políticas públicas en ciencia, tecnología y educación, y que han definido varios marcos de referencia, entre ellos: DigComp 2.1 (Carretero et al, 2017), DigCompConsumers (Brečko et al, 2016) y DigCompEdu (Redecker, 2017), orientados a mejorar las competencias digitales de los ciudadanos, consumidores y educadores de la UE. Enfocan su implementación en tres áreas: formulación de políticas públicas, planificación educativa, de formación y de empleo, y evaluación y certificación; y se constituyeron en una referencia para múltiples iniciativas de promoción de competencias digitales de los estados europeos. Asimismo, en un sentido similar, la UNESCO desarrolló, en 2011, el marco de referencia de competencias TIC para docentes, que, ofrece ayudas para elaborar políticas y modelos nacionales de competencias de los docentes en el campo de las TIC (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, 2011). En este marco se

pone claramente de manifiesto que no alcanza con que los docentes posean competencias TIC para que sean capaces de transmitirlos. El mismo está organizado en tres ejes: alfabetización tecnológica, profundización del conocimiento escolar en general y su capacidad de transferencia a otros contextos y, creación de conocimiento nuevo. Estos marcos de referencia, si bien no se focalizan específicamente en el tema de interés de esta Tesis, son válidos como antecedentes referidos a la relevancia de identificar las competencias que, en determinados campos novedosos de la formación, adquieren los ciudadanos y su relación con las políticas públicas orientadas a ellos. En cuanto a sus contenidos, en este trabajo de investigación no serán tenidos en cuenta dado que se trata de enfoques que atienden las nuevas necesidades de educación y formación en TIC con especial atención en el empleo y la participación en la sociedad y no están enfocadas en el campo disciplinar de la Informática.

Podríamos afirmar que la incorporación de la disciplina Informática en las aulas de la escuela secundaria técnica Argentina ha conformado una política pública en ciencia, tecnología y educación de las últimas décadas, ligada a la intencionalidad de intervenir desde la educación formal en la formación de competencias informáticas de los jóvenes que se encuentran en este nivel de formación. En el plano normativo, la Ley Nacional de Educación Técnico Profesional N° 26.058, sancionada en 2005, comienza a regular la educación técnico profesional, tanto secundaria como superior no universitaria, estableciendo una duración mínima de 6 años para las escuelas secundarias técnicas y, dando autonomía a cada jurisdicción para elaborar sus propios planes de estudio. Uno de los mayores impactos de esta Ley es la creación de un fondo para la mejora de la educación técnica, que destina un 2% de los gastos corrientes del tesoro nacional a financiar la adquisición de equipamiento y otras necesidades de la educación técnica (Cotik y Monteverde, 2016). A su vez, en 2006 se sanciona la Ley de Educación Nacional N° 26.2006 que establece la enseñanza obligatoria de las TIC en las escuelas primarias y secundarias y se ofrece una amplia variedad de orientaciones en la educación secundaria general, entre ellas Informática. Inscriptos en estas normativas nacionales, diferentes programas federales y provinciales, han puesto el acento en ampliar la formación tecnológica, garantizando el acceso a equipamiento informático y de comunicaciones y educando a los jóvenes en la comprensión de cómo funcionan las tecnologías digitales y sus principios fundantes, de manera de convertirlos en agentes creativos del mundo digital y no consumidores pasivos. Ejemplo de ello son el “Programa Conectar Igualdad”, el “Plan Nacional de Telecomunicaciones Argentina Conectada”, el “Programa Primaria Digital”, el “Programa alfabetización digital” de la provincia de Buenos Aires (PAD) y más recientemente el proyecto “Program.AR” (Program.ar, sf), el “Plan Nacional Integral de Educación Digital” (PLANIED, sf), el proyecto “Secundaria 2030” (Secundaria 2030, sf), el “Plan Aprender Conectados” (Decreto Nacional 386/2018 Creación del Plan Aprender Conectados, sf) y el “Plan Federal Juana Manso” (Plan Federal Juana Manso, sf). A su vez el Consejo Federal de Educación (CFE) declaró en 2015 el aprendizaje de la programación como una herramienta de *“importancia estratégica para el*

sistema educativo argentino", que será enseñada durante el ciclo de escolaridad obligatoria en todas las escuelas de la Argentina (Resol CFE N° 263/15) y más recientemente, en 2018, incluyó en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) de los diferentes niveles de la educación obligatoria a la *"educación digital, la programación y la robótica"* (Resol. CFE 343/18). En este sentido, podemos afirmar que algunas de las propuestas del pensamiento computacional y de las áreas de conocimiento de la Informática han comenzado a incorporarse en los nuevos currículos escolares.

- Estudios relativos a la formación en pensamiento computacional y el aprendizaje de la disciplina Informática, y su papel en la formación ciudadana en el marco de la "Sociedad del Conocimiento".

En cuanto a antecedentes de trabajos académicos en nuestra región, resulta relevante un estudio realizado en 8 escuelas secundarias de Valparaíso (Chile), que relaciona la alfabetización digital y las competencias ciudadanas a través de las TIC problematizando la formación de las nuevas generaciones y su desenvolvimiento en la "Sociedad del Conocimiento", diferenciando este aspecto del acceso a las TIC (Gros y Contreras, 2006). En ese sentido define las competencias digitales ciudadanas como aquellas que permiten ser ciudadanos informados y desempeñar un papel activo en la sociedad democrática y para ello se requiere acceso a Internet, desarrollar habilidades de indagación, comunicación y participación mediante TIC. Pone a la escuela como el espacio material para aprender a acceder a la información disponible en la "Red", contrastar la misma, y construir conocimiento y opinión ciudadana a partir de los datos e información obtenida.

La perspectiva del pensamiento computacional, introducido por Jeannette Wing en 2006, que parte de la ubicuidad de la computación y de la necesidad de beneficiarse de ella (Wing J., 2006) (Wing J., 2008) (Selby C. et al, 2014) (Zapata-Ros, 2015), amplía las miradas instrumentales sobre los saberes de la Informática en la educación formal obligatoria. En este sentido, el pensamiento computacional intenta introducir un nuevo enfoque de la enseñanza de la Informática en los niveles inicial, primario y secundario de educación, que propone abandonar el enfoque de la "informática de usuario" (Levis M., 2007) y asimismo abordar la cuestión acerca de cómo introducirlo en las currículas de los sistemas educativos (Barr y Stephenson, 2011). La vinculación entre las competencias digitales y el pensamiento computacional es abordada en múltiples reportes sobre políticas educativas que discuten la incorporación de la Informática en la educación obligatoria en USA (ACM & CSTA, 2010) y en países de UE (Bocconi et al, 2016) (The Royal Society, 2012) (Informatics Europe and ACM Europe, 2013). Nuestro país no es ajeno a este debate y propuestas que abordan la incorporación de saberes en torno áreas de conocimiento de la Informática, específicamente aquellas vinculadas a programación y su relación con el enfoque del pensamiento computacional han comenzado a incorporarse en los nuevos currículos escolares reemplazando las ideas vinculadas al paradigma del uso eficiente de las TIC (Fundación Sadosky, 2013) (Echeveste y Martínez, 2016). En varios de estos reportes se recomienda incorporar la Informática en la educación obligatoria bajo el enfoque del pensamiento computacional y se cuestiona muy taxativamente la forma en cómo ha sido incorporada en la escuela bajo el paraguas de las

competencias digitales, entendidas como la habilidad para usar computadoras con confianza, seguridad y efectividad. En este sentido el pensamiento computacional y las ideas y fundamentos del campo de la Informática han comenzado a incorporarse en los nuevos currículos escolares relegando las ideas vinculadas al mero uso de TIC.

- Estudios en torno a las relaciones entre educación secundaria, trabajo y desarrollo.

Se ubican en esta línea los trabajos que analizan la relación entre educación secundaria, formación para el trabajo y desarrollo económico, abordados desde la sociología de la educación y la pedagogía. Recuperamos, en el marco de esta Tesis, aquellos trabajos que bajo una perspectiva sociohistórica abordan los modelos y funciones atribuidas, en nuestro país, a la escuela secundaria en las diferentes etapas, con especial atención en la modalidad técnica, y su relación con el modelo de desarrollo productivo de cada momento.

Varios autores (Puiggrós, 2003) Tedesco (2020) Filmus (1996) sostienen en sus investigaciones históricas que si bien existió en las primeras décadas del siglo XX una complejización en el sistema productivo, predominantemente agroexportador, la relación entre la educación y el sistema productivo no estuvo dada por la capacitación de trabajadores con calificaciones demandadas por el modelo económico, a la vez que las propuestas pedagógicas de formación para el trabajo eran totalmente marginales. Sostienen como hipótesis que claramente se buscaba formar ciudadanos para cumplir roles políticos, excluyendo otros objetivos, como la formación para actividades productivas. Por otro lado, en los estudios sobre educación y trabajo Gallart (2006) interpreta que, aunque su alcance fue acotado hasta las décadas del cuarenta y cincuenta del siglo XX, la formación técnica ofrecida en las primeras escuelas industriales nacionales constituyó no sólo una forma de desviar la matrícula de las escuelas secundarias, sino también una manera de proveer mandos medios a la incipiente industria. A la vez, la autora pone especial atención al doble propósito que desde sus inicios persiguió la educación secundaria técnica, como formadora para el trabajo y para la continuidad de carreras universitarias con fuerte contenido científico-tecnológico, entre ellas Ingeniería.

Por otro lado, pueden citarse los trabajos de Dussel y Pineau (1995) así como los de Tedesco (1977) que señalan la relevancia que comienzan a cobrar los saberes técnicos en la cultura argentina, a partir de la década del 1930 y más intensamente a partir de 1940, cuando se manifiesta, por parte del Estado, un especial interés por consolidar una modalidad de enseñanza técnica en términos de instituciones, presupuesto, matrícula y personal. En este sentido, Filmus (1996) advierte que la idea de formación para el trabajo reemplazaría a la de formación del ciudadano, dado que los niveles técnico-profesionales demandados y los conocimientos en oficios, en la etapa de industrialización por sustitución de importaciones que comenzó a partir de la década de 1930, exigían de una disciplina laboral que solo el sistema educativo podía ofrecer de manera masiva.

El proceso de desindustrialización y de apertura de las importaciones, que se inicia en la década de 1970 y que se agudiza en la década de 1990, pone en marcha un proceso de desfinanciamiento de la educación secundaria técnica, cuyo punto de inflexión lo marcó la sanción de la Ley Federal de Educación 24195/93 que, entre otras consecuencias, desmanteló el modelo de educación técnica por completo. En los trabajos de Gallart (2003, 2006) sobre la educación técnica argentina, se pone especial atención en los cambios educativos de la década de 1990, en particular en la descentralización, el incremento de la matrícula y la Reforma Educativa, y cómo afectaron negativamente, en particular, a la escuela técnica. La autora identifica un claro deterioro de la educación técnica en este período, al que denomina “*secundarización de la educación técnica*”, dado que se adquirieron normas y pautas de la escuela secundaria distanciadas del ámbito de la producción. Es justamente en este período, en el que se intenta eliminar la modalidad de educación técnica tal cual se la conocía, cuando se crea el Trayecto Técnico-Profesional “Informática Profesional y Personal”, tema de estudio de esta Tesis, en respuesta a la emergencia de una nueva economía, la del sector de la producción de bienes y servicios, e incorpora como novedad un perfil profesional orientado a atender el área ocupacional de soporte técnico, dado que se entendía que este nuevo sector económico lo demandaría. En los trabajos de Gallart (2003) sobre las reformas curriculares de la educación media de este período, se sostiene la hipótesis que, si bien se modernizaron los contenidos y los perfiles de los técnicos, que en la educación técnica tradicional se encontraban desactualizados, esta transformación no fue acompañada por un rediseño de la institución escolar y de las estructuras de apoyo de las administraciones provinciales y fueron las propias escuelas las que intentaron conservar sus características de escuela técnica.

La reactivación económica a partir de 2003 y el resurgimiento de industrias y talleres con demanda de nuevos trabajadores, se enfrentó a la escasez de personal calificado y nuevamente las escuelas técnicas vuelven a cobrar centralidad. En el recorrido histórico que se realiza en los trabajos de Gallart (2003, 2006) acerca la escuela técnica Argentina, es posible advertir sobre la continuidad y ductilidad de esta modalidad, su permanencia institucional a lo largo de la historia de la educación de nuestro país y la constante demanda social. En particular, en estos trabajos se señala el renovado interés por la formación tecnológica, a partir del 2003, tanto desde el sector empresarial como por parte del Estado al revitalizar la educación secundaria técnica y desde la demanda social. La sanción de la Ley Nacional de Educación Técnico Profesional y la Ley Nacional de Educación, son un claro testimonio de dicho interés. La educación técnica se resignifica y la escuela secundaria técnica forma parte de las modalidades educativas de la educación secundaria, abandonando por completo la modalidad de Trayecto Técnico-Profesional.

Si bien existen diferentes estudios en relación a cómo están influyendo los programas federales en la formación digital de los jóvenes en sus trayectorias de apropiación de las tecnologías digitales, en relación con la especificidad “Informática Profesional y Personal” de la escuela secundaria técnica no se han podido identificar trabajos que permitan delimitar las competencias informáticas

adquiridas por los estudiantes que cursan dicha especialidad y cómo estas competencias influyen, tanto en su incorporación como fuerza de trabajo en el campo de producción y desarrollo de TI, así como en la continuidad de sus estudios en carreras del campo de la Informática y tecnológico en general.

Introducción

Es posible señalar que a partir de la revolución industrial, etapa en la cual se tecnificaron las actividades productivas tradicionales transformando para siempre el rumbo de la humanidad, comienza a concebirse a la educación en forma articulada con los sistemas productivos, en tanto los sistemas educativos, entre otras funciones sociales, se constituyen en formadores de los recursos humanos necesarios para su inserción en los procesos productivos.

En este apartado intentaremos caracterizar los diferentes modelos de sistemas productivos que fue adoptando nuestro país a partir de la segunda mitad del siglo XIX y cómo se articularon con el sistema educativo, poniendo especial atención a la educación secundaria técnica. La emergencia de la formación en competencias informáticas en la educación secundaria, objeto de investigación del presente trabajo, debe ser inscripta en el marco más amplio en que esta articulación tiene lugar, así como sus particularidades en cada período histórico, a fin de comprender el alcance del mismo en el presente. Interesa entonces, ubicar el análisis de la formación en competencias informáticas en la educación secundaria técnica en una línea investigativa que remite a comprenderla en el contexto de articulación sistema educativo y sistema productivo. A continuación, se propone recorrer estos procesos a partir de los siguientes interrogantes vertebradores: ¿Cómo se tradujo en el desarrollo histórico del sistema educativo de nuestro país cada modelo productivo, con particular atención a la formación técnica o formación para el trabajo? ¿Ligado a qué perfil de ciudadano, pero particularmente qué sujeto pedagógico ligado al trabajo y al desarrollo productivo (profesional, técnico, operario, obrero) se orientó la formación en cada modelo productivo? ¿Qué competencias técnicas y profesionales se privilegió formar en cada período?

Para cada período se sintetizan los rasgos centrales del sistema productivo y las resonancias del mismo en la definición de orientaciones del sistema educativo. Se recogen en esta caracterización diversos aportes conceptuales y análisis históricos de autores centrales que han abordado el tema en cada apartado.

Modelo agro-exportador (1880-1930)

| Sistema productivo

A partir de la segunda mitad del siglo XIX, la Argentina se encontraba organizada políticamente e integrada al mercado global, centralmente, como país exportador de materias primas agropecuarias, principalmente hacia los mercados europeos e importador de productos manufacturados, necesarios para el consumo interno, desde Europa, que, en ese momento se constituía en el eje manufacturero del mundo. La inmigración europea crecía dada la gran cantidad de mano de obra excedente producto de la expansión industrializadora europea, constituyéndose la Argentina en uno

de los principales flujos migratorios provenientes de Europa. Esta inmigración de personas evidenció la importancia del papel que jugó la Argentina en la economía internacional, que en cifras ascendió entre 1857 y 1914 a 3.300.000 (Ferrer, 2004). La escena mundial se encontraba dominada por un sistema de intercambio organizado por la división internacional del trabajo, el libre comercio y el patrón oro, en el que cada país jugaba el rol asignado; el de nuestro país era el de abastecer de *commodities* agrícola-ganaderos, alimentos y otros productos sin valor agregado, a los mercados europeos, principalmente a Inglaterra (la gran potencia de la época), y el de comprador de bienes industriales manufacturados, configurándose como una economía periférica (Vaccarezza, 2010) (Abramovich y Vázquez, 2019). Bajo estas circunstancias, resultó un punto clave adecuar la estructura productiva para aumentar la capacidad de producción y así satisfacer la demanda creciente de los mercados extranjeros. Tedesco (2020) y Abramovich y Vázquez (2019) identifican los siguientes hechos como centrales, en relación a dicha exigencia de aumentar la capacidad de producción agropecuaria:

- **Extender las tierras utilizables para la producción agrícola**, que implicó incorporar posesiones que hasta ese momento estaban en manos de los pueblos originarios que poblaban el sur del país. Para desalojarlos se contó con la participación del Estado a través del Ejército Nacional, mediante un proceso sistemático de aniquilamiento de las poblaciones originarias recordado como “la Conquista del Desierto”. Sin embargo, el latifundio continuó siendo la forma de tenencia de la tierra y el régimen de producción agropecuaria predominante, dado que el Estado entregó la mayor parte de estas tierras “ganadas” a las élites. Las leyes agrarias dictadas en esa época, contrariamente a su intención antilatifundista, tuvieron como principales beneficiarios a los suscriptores del empréstito de 1878 que en su mayoría eran extranjeros, especialmente ingleses. Como consecuencia, la *colonización*, como fue pensada, no produjo una distribución equitativa de las tierras públicas, por el contrario se produjo un pasaje masivo de tierras fiscales a un número reducido de manos privadas, mayoritariamente extranjeras.
- **Construir una infraestructura de transporte** (ferrocarriles, puertos, transporte marítimo), eficaz que permitiera unir rápidamente los puntos de producción con el puerto de Buenos Aires y de éste con Inglaterra. Se acondicionó el puerto y se construyeron ferrocarriles, cuyas inversiones, en general, provinieron de capitales ingleses y cuya estrategia de cobertura respondió a las necesidades del sector agropecuario y no a un criterio de desarrollo equilibrado.

Las actividades productivas diversificaron su contenido, incorporándose nuevos cultivos que, a pesar de seguir procesos diferentes en distintas zonas del país, adoptaron la forma de explotaciones extensivas con bajos índices de inversión, ejemplo de ellos son el maíz, lino y trigo, llegando a ocupar las exportaciones de dichos productos, junto con la carne y lanas, un lugar preponderante en las exportaciones mundiales (Ferrer, 2004). A fines del siglo XIX, las actividades relacionadas con la carne se tecnificaron gradualmente, a partir de la aparición de los frigoríficos provenientes de inversiones de capitales ingleses (Abramovich y Vázquez, 2019) (Tedesco, 2020)

(Ferrer, 2004). En este sentido, Ferrer (2004) señala que para 1913 “*el total de capitales extranjeros invertidos en Argentina representaba el 8,5% de las inversiones extranjeras de los países exportadores de capital en todo el mundo, el 33% de las inversiones extranjeras totales en América Latina y el 42% de las inversiones del Reino Unido en la misma región*”.

Sobre una base de la producción agrícola y ganadera latifundista, Argentina se posicionó internacionalmente como “el granero del mundo”, llegando a proveer hacia la década de 1920 el 66% de la exportación mundial de maíz, el 72% del lino, el 32% de la avena, y el 20% del trigo y harina de trigo; además del 50% de la carne, ubicando al país en un lugar destacado de la economía mundial tanto por el volumen de sus exportaciones como por la magnitud de los capitales extranjeros invertidos (Moreno, 1989, como se citó en Abramovich y Vázquez, 2019) (Ferrer, 2004).

El desarrollo industrial en este período estuvo ligado a la agroindustria, como la producción de azúcar, vinos, carne congelada, harinas, etc., localizadas en determinadas regiones geográficas, favoreciendo exclusivamente el desarrollo de estas regiones en desmedro de otras que solamente podían beneficiarse de la comercialización de productos artesanales, en un mercado interno en expansión, quedando excluidas de cualquier posibilidad de crecimiento (Tedesco, 2020). Este desarrollo desigual tuvo como beneficiario principal a la zona bonaerense y el litoral, como puede observarse en la tabla 2.1. La disolución definitiva de la actividad artesanal de las provincias del noroeste del país fue un efecto significativo de esta política económica, los productos de esta actividad no pudieron resistir la competencia de la manufactura europea que, con el aumento de los medios de transporte se podían distribuir fácilmente (Tedesco, 2020).

	TIERRAS	GANADO	CASAS	OBRAS PÚBLICAS	VIARIOS	TOTAL	PER CÁPITA
Buenos Aires	301	202	303	98	231	1.135	1.245
Santa Fe	45	18	24	8	24	119	628
Córdoba	26	20	25	18	22	111	346
Tucumán	14	6	13	6	10	49	272
Santiago del Estero	6	11	11	4	8	40	252
Catamarca	10	5	8	4	7	34	333
Salta	11	5	11	4	8	39	234
Jujuy	3	2	4	1	3	13	198
La Rioja	5	3	6	1	4	19	219
San Juan	13	3	8	3	7	34	374
Mendoza	19	4	10	5	10	48	485
San Luis	9	3	6	4	6	28	373
Entre Ríos	39	31	24	4	25	23	652
Corrientes	26	17	19	4	17	83	405
TOTAL	527	330	472	164	382	1.775	656

Tabla 2.1 - Distribución de la riqueza (1884), en millones de dólares. Fuente: “Educación y sociedad en la Argentina (1880-1945)”. Juan Carlos Tedesco (2020, p.148)

Por otro lado, la inmigración masiva de este período se radicó en las ciudades, provocando un gran crecimiento urbano y el surgimiento de numerosos pequeños talleres de propietarios extranjeros,

dedicados a los rubros como vestimenta, construcciones y alimentación, en los que emplearon a una cantidad reducida de personal; sin embargo su relevancia en comparación con la actividad agropecuaria fue significativamente menor (Tedesco, 2020). En los años posteriores a la crisis de 1890, debido a la caída internacional de los precios de los productos que se exportaban, del endeudamiento público y privado por préstamos obtenidos con el exterior, fundamentalmente con Inglaterra, la desvalorización de la moneda y el encarecimiento de las importaciones de Europa, provocó la proliferación de talleres de producción de manufacturas locales, mayoritariamente situados en la Capital Federal y en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos y Corrientes, que, a pesar de no modificar el modelo económico agro-exportador se trató de un proceso muy tenue de industrialización.

El sistema educativo y el modelo agroexportador: hipótesis sobre una articulación compleja

Como se señaló previamente, se intentarán abordar los interrogantes planteados acerca de las articulaciones entre el sistema educativo y el sistema productivo en el período indicado. Tedesco (2020) señala que el proceso de modernización económica de la segunda mitad del siglo XIX de nuestro país no fue acompañado en el plano educativo, dado que el sistema educativo no se desarrolló con un criterio pragmático al no traducirse dicha modernización en la educación. Por esos años, la mayoría de las provincias contaban con colegios nacionales de educación secundaria cuyos planes de estudio conservaron su carácter enciclopedista con predominio de materias humanísticas sobre las científicas-tecnológicas, claramente preparatorias para la universidad y alejadas de las orientaciones productivas. La tabla 2.2 permite observar esta característica de los planes de estudio.

	1890	1874	1876	1879	1884	1888	1891	1893
Humanísticas	49 (37%)	43 (33,3%)	53 (40%)	51 (39%)	55 (42%)	66 (50%)	63 (54,3%)	54 (45,76%)
Científicas	39 (29,5%)	44 (34,2%)	47 (36%)	50 (38%)	44 (33%)	41 (31%)	34 (29,3%)	41 (34,74%)
Idiomas	32 (24%)	31 (24%)	24 (18%)	24 (18%)	25 (19%)	18 (14%)	19 (16,3%)	22 (18,64%)
Prácticas	12 (9%)	11 (8,5%)	8 (6%)	6 (5%)	6 (6%)	7 (5%)	--	1 (0,84%)
TOTAL	132 (100%)	129 (100%)	132 (100%)	132 (100%)	132 (100%)	132 (100%)	116 (100%)	118 (100%)

Tabla 2.2 - Horas dedicadas a cada tipo de materia en los planes de estudio de los Colegios Nacionales (1870-1893). Fuente: "Educación y sociedad en la Argentina (1880-1945)". Juan Carlos Tedesco (2020, p.168)

A pesar de la impronta enciclopedista y humanística, en esta etapa existieron algunas iniciativas oficiales que intentaron modernizar el sistema educativo vinculando la educación secundaria con diferentes opciones técnicas. En la tabla 2.3 se presenta una caracterización de las diferentes iniciativas que impulsaron el surgimiento de la educación técnico-profesional en el período analizado, que expresa el proceso de institucionalización del mismo.

MODELO AGROEXPORTADOR

Año	Área ministerial de la educación técnica	Tipo de escuela técnica	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
1871	Ministerio de Justicia e Instrucción Pública	Departamento de agronomía en los colegios nacionales de Salta, Tucumán y Mendoza. Escuela Nacional de Minas e Industria en San Juan y Catamarca	—	—	—
1897	Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial	Departamento industrial en la Escuela de Comercio “Carlos Pellegrini”	Técnico Nacional	Técnicos intermedios para la industria	Mecánica, Electricidad, Química, Construcciones civiles y navales
1898	Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial	Escuela Industrial de la Nación “Otto Krause” (*)	Técnico Nacional	Técnicos intermedios para la industria	Mecánica, Electricidad, Química, Construcciones civiles y navales
1898-1935	Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial	Escuelas Industriales de la Nación (ubicadas en capitales provinciales y zonas urbanas importantes) (*)	Técnico Nacional	Técnicos intermedios para la industria	Mecánica, Electricidad, Química, Construcciones civiles y navales
1910	Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial	Escuelas de Artes y Oficios (*)	Certificado de aptitud (terminal)	Artesanos en oficios	Herrería, Carpintería, Mecánica, Herrería, mecánica
1908	Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial	Escuelas Profesionales de Artes y Oficios de Mujeres (*)	Certificado de Competencia (terminal)	Especialistas en artes domésticas	Bordado en blanco, Encajes, Vainillas, Aparar, Flores artificiales, Lencería fina, Bordado en oro, Planchado, Guantería, Corte, Bordado en seda, Costura, Confección de trajes de niños, Corsés, Cartonado y encuadernación, Cocina, Corte y confección, Bordado en color, Decorado, Sombreros
1916	Ministerio de Justicia e Instrucción Pública	Escuela intermedia	—	Formación vocacional (continuidad de la escuela secundaria) Capacitación laboral	Trabajo manual en madera, Dactilografía, Taquigrafía, Linotipia, Torneado en madera y modelado de piezas de fundición, Cincelado y repujado de objetos de metal, Dibujos decorativo Letreros artísticos “vitraux d’ art”, Papeles para paredes, Prácticas agrícolas y cultivo según la región, Práctica comercial, Artes gráficas, Fotografía, Galvanotecnica, Telegrafía y telefonía, Instalaciones eléctricas, Manipulaciones de cinematógrafo y otros aparatos de proyección, Encuadernación artística, Fabricación de jabones y velas, Agrología e Hidrología, Destilería, Canastería, Economía doméstica, Costura y confección, Cocina, Lavado y planchado Fabricación de conservas y dulces.

1935	Inspección de Enseñanza Secundaria Normal y Especial	Escuelas Técnicas de Oficios (*)	Obrero Especializado (terminal) Certificado de Capataces (terminal)	Capacitación de obreros	Electricidad, Herrería, Carpintería, Construcciones
------	--	----------------------------------	--	-------------------------	---

(*) A partir de 1945 pasaron a depender de la Dirección General de Educación Técnica

(**) La Dirección General de Educación Técnica dependió del Consejo Nacional de Educación del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública.

Tabla 2.3 - Caracterización de las iniciativas que dieron origen a la educación técnico-profesional, período correspondiente al modelo productivo agroexportador. Elaboración propia

Según Tedesco (2020) los intentos de incorporación de formación técnico-profesional en la educación secundaria respondieron a dos corrientes diferentes dentro de una misma tendencia pragmática: una impulsada por Domingo F. Sarmiento⁹, basada en la enseñanza agrícola y minera, al mismo tiempo que desalentó la enseñanza industrial y, otra impulsada por Manuel D. Pizarro, Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública, centrada en la enseñanza de oficios ligados a la industria. Respecto de la primera, Tedesco señala que Sarmiento, siendo gobernador de San Juan, diseñó un plan educativo alineado al modelo económico de país proveedor de materias primas para el mundo, que consistía en la tecnificación de la producción agrícola basado en un nuevo sistema de riego y la promoción de la colonización con inmigrantes y, con respecto a la minería sentó las bases de una corporación minera que trató de vender acciones para financiar su plan de exploración. Un modelo agrícola sobre la base de la pequeña propiedad y con un alto nivel de tecnificación, fue la propuesta de Sarmiento, a la vez que se oponía al sector ganadero, poseedor de grandes latifundios.

Por su parte, Manuel Pizarro, Ministro de Instrucción Pública del presidente Roca, impulsó la diversificación de los estudios secundarios hacia orientaciones productivas, creando establecimientos de enseñanza profesional y científica, separados de la formación humanística de carácter propedéutico. Se crearon por primera vez Escuelas de Artes y Oficios, inspiradas en el modelo francés, con una formación eminentemente práctica cuya intención era fortalecer el vínculo de la educación con el mundo del trabajo (Oelsner, 2019). Su duración era de tres años, el requisito de ingreso consistía en contar con cuarto grado de la escuela primaria aprobado y los egresados recibían un certificado de aptitud que no habilitaba la continuidad de los estudios. Estas escuelas

⁹ Al acceder a la presidencia de la Nación, Sarmiento creó el Departamento de Agricultura y desde allí se intentó promover la enseñanza especializada en agricultura y minería. Con respecto a la agricultura se canalizó a través de las provincias que desarrollaban actividades agropecuarias, candidatas a impulsar el surgimiento de industrias del sector. Se sancionó una ley que autorizaba al Poder Ejecutivo a invertir en la instalación de departamentos de agronomía en los colegios nacionales de Salta, Tucumán y Mendoza, se desarrolló un plan de estudios y finalmente debido a la crisis económica de fines del siglo XIX, se cerraron los departamentos de agronomía de Salta y Tucumán, permaneciendo abierto el de Mendoza que luego se transformaría en Escuela Nacional de Vitivinicultura. Con respecto a la minería se crearon escuelas en San Juan y Catamarca y sobre la base de la de San Juan se formó una Escuela Nacional de Minas e Industria que en la primera mitad del siglo XX pasaría a depender de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo. En cuanto a los gobiernos provinciales, en la provincia de Buenos Aires se creó un establecimiento de enseñanza agrícola en la localidad de Santa Catalina que luego se transformaría en el Instituto Agronómico Veterinario de Santa Catalina dotándolo de mayores recursos, siendo éste el antecedente de creación de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Forestales de la UNLP. La enseñanza agrícola argentina cambió al convertirse el Departamento de Agricultura en Ministerio, desde donde se impulsó la creación de escuelas especializadas en Casilda (Santa Fe), Córdoba y Paraná, aunque claramente no se trató de una política educativa promovida desde el Ministerio de Instrucción Pública, manifestación clara que todo lo relativo a esta área de conocimiento estaba marginado del sistema educativo.

tomaron cierto impulso a principios del siglo XX, durante el primer gobierno de Yrigoyen, habiéndose creado 37 Escuelas de Artes y Oficios entre 1916 y 1923, mayoritariamente localizadas en zonas rurales (Puigross, 2003).

A pesar de los reclamos y propuestas de los directores de los colegios nacionales y de los inspectores nacionales de diversificar la educación hacia orientaciones productivas en instituciones específicas, en la década de 1880 no hubo ningún otro intento de modificar el sistema escolar e introducir orientaciones con un enfoque en el que se desarrollasen habilidades técnicas. Entre estas propuestas se encontraba la división de los colegios nacionales en dos categorías: una con una duración de cuatro años orientada a la formación práctica y comercial que estuviese alineada con las necesidades actuales de una nación que se estaba iniciando en el desarrollo industrial y comercial y, otra de seis años, más ilustrada y preparatoria para el ingreso a la universidad.

Volviendo a las preguntas iniciales, sobre el papel del sistema educativo en esta etapa de modernización de las actividades productivas, es clave lo señalado por Tedesco (2020) y Filmus (1996), quienes sostienen que si bien existió una complejización en el sistema productivo, la relación entre la educación y este sistema no estuvo dada por la capacitación de trabajadores con calificaciones demandadas por el modelo económico. En este sentido Tedesco (2020, p.149) señala que la demanda de personal fue resuelta *“a través de la acción espontánea que se produce en todo proceso de este tipo y por la presencia de personal extranjero ya preparado en su país de origen”*. En este mismo sentido Filmus (1996, p.19) afirma que *“tanto la explotación extensiva de los campos, como la incipiente industria no requerían de mano de obra con una calificación técnica específica. Por otra parte, la eventual demanda de trabajadores más capacitados estuvo satisfecha por obreros provenientes de Europa, por lo general formados en el oficio”*. Por otro lado, las iniciativas de formación técnico-profesional para la población nativa no prosperaron debido, por un lado, a la falta de apoyo oficial y por otro, al bajo nivel de tecnificación requerido en la producción. En este mismo sentido, los colegios nacionales y la universidad buscaban formar ciudadanos para cumplir roles políticos, excluyendo otros objetivos, como la formación para actividades productivas. La educación se acotaba a un reducido sector, destinado a cumplir roles directivos, y conformándose en patrimonio de una élite y por lo tanto oligárquica en el que solo tuvo posibilidades de participar el sector dirigente del país. Tedesco (2020, p.246) señala que *“la enseñanza media y la superior cumplieron la función de formar una clase política homogeneizada en la adhesión a las pautas modernizantes del sector porteño”*. En este mismo sentido Filmus (1996, p.19) afirma que *“para nuestro país la función encomendada al sistema educativo en sus orígenes estuvo más vinculada con la esfera de lo político, que con lo económico”*.

| El contexto del surgimiento de la educación técnica

Antes de continuar con la caracterización de los modelos productivos en el siglo XX y su relación con el sistema educativo, nos detendremos a analizar cómo surgen los movimientos que

promovieron la reforma del sistema educativo hacia orientaciones técnicas y cuáles fueron los intereses que lo impulsaron.

Resulta relevante señalar que, en el modelo de país establecido hacia fines del siglo XIX, el fortalecimiento del Estado en materia de política educativa se manifiesta mediante el control de la educación, al monopolizar el servicio educativo y centralizar su administración. En ese sentido, la educación pública desempeñó un rol fundamental y dentro de ella se previó también el ámbito de la educación técnica como modalidad del nivel secundario, a partir de sucesos que se desarrollan a continuación. Un hecho que resulta clave señalar es la crisis del sistema político que dio lugar a la revolución de 1890, movilizadora mayoritariamente por la juventud urbana universitaria que pretendía provocar la apertura del poder político hacia sectores más amplios de la sociedad, y que se da conjuntamente con la crisis económica de ese año ocasionada por la merma de aportes de capitales extranjeros, hechos que son contemporáneos al cambio político que desplazó al sector conservador y promovió el ascenso del radicalismo al poder (Tedesco, 2020). En este contexto surgen los proyectos de reorientación del sistema educativo argentino hacia contenidos y formas más modernas, paradójicamente impulsados por representantes de gobiernos conservadores y rechazados por los grupos políticos representantes de los sectores medios, urbanos, quienes defendían la vigencia del sistema tradicional dado que aspiraban a formar parte del poder político, siendo claramente la educación tradicional el vehículo de ingreso al mismo.

Como resultado de este proceso se puede señalar la creación de las primeras escuelas comerciales e industriales en Buenos Aires y Rosario: la Escuela Superior de Comercio, la Escuela Comercial de Rosario y la Escuela Industrial de la Nación, cuyo crecimiento en las matrículas permitió sostener su creación. En lo que refiere a la Escuela Industrial, su creación fue inspirada en las escuelas profesionales alemanas y francesas, cuya finalidad era la formación de técnicos. Para su ingreso se requería contar con la escuela primaria aprobada, su duración era de seis a siete años, estaban dotadas de equipamiento actualizado, el contenido estaba centrado en disciplinas científico-tecnológicas y horas dedicadas a taller escolar, ofrecía cinco especialidades vinculadas a los procesos industriales de la época: mecánica, electricidad, química, construcciones civiles y navales, y otorgaba el título de Técnico Nacional en la especialidad elegida. El título habilitaba tanto para ocupar cuadros técnicos intermedios para la industria como para continuar estudios superiores, generalmente éstos eran ingeniería y arquitectura (Dussel y Pineau, 1995) (Gallart, 2006).

Dos leyes sumamente relevantes de esa época fueron la Ley Avellaneda (1876) destinada al ciclo superior y Ley 1420 (1884) que organizó la enseñanza primaria. La Ley 1420 establecía la obligatoriedad y gratuidad de la enseñanza, la creación de un Consejo Nacional de Educación, de Consejos Escolares por distritos y un sistema de financiamiento que daba autonomía al presupuesto, a la vez que introdujo la noción de educación laica. La ley otorgaba al poder ejecutivo un rol fundamental en la elección de las autoridades del Consejo Nacional de Educación y de los Consejos Escolares, dándole al Poder Ejecutivo y la Cámara de Senadores el monopolio de la

elección de las personas que estarían a cargo del gobierno escolar y a la vez que centralizaban la administración del servicio educativo (Tedesco, 2020). En este mismo sentido, Fimus (1996) afirma que a principios del siglo XX el Estado se constituyó como el principal y casi excluyente agente educativo *“fue el Estado Nacional quien asumió la tarea educadora por gestión propia o a través del control de las instituciones de tipo privado”* (p.19) a la vez que señala las características *“centralistas no igualitarias”* del sistema educativo dado que aunque desde el Estado se buscó una homogeneidad en el plano de lo formal, ésta no se correspondía con una realidad desigual y heterogénea. Para Tedesco (2020, p.246) *“esta centralización garantizaba la socialización de los sectores que accedían a la educación dentro de un mismo marco de referencia, al tiempo que constituía la única posibilidad más o menos segura de que ese servicio fuera prestado con cierta eficiencia”*. Fimus (1996) caracteriza esta etapa de origen del Estado Nacional como *“signada por la contradicción entre los ideales del liberalismo en sus manifestaciones locales, cuyos principios educativos estuvieron planteados en parte en la Constitución Nacional y en la Ley 1.420, y un modelo político, económico y social que, a pesar de mostrarse modernizador en un conjunto de aspectos, no logró incorporar a grandes sectores de la población”* (p.21).

En este marco de institucionalización del sistema educativo centralizado estatal, de fines del siglo XIX y principios del XX, se fueron configurando iniciativas que intentaron orientar la educación secundaria hacia opciones técnicas. Entre ellas se encuentra la propuesta educativa de Osvaldo Magnasco, ministro de Instrucción Pública del gobierno de Roca, durante los años 1898 a 1901, cuya intención fue institucionalizar el secundario técnico, actualizando los contenidos curriculares a cuestiones más prácticas y alineándose con los requerimientos del sistema productivo. Durante esos años, precisamente en 1897, se creó el Departamento Industrial en la Escuela de Comercio “Carlos Pellegrini” de la Ciudad de Buenos Aires, que luego sería la primera escuela industrial del país llamada Otto Krause (1898), cuyos contenidos se centraron en la enseñanza científico-tecnológica. Aunque el proyecto de reforma de Magnasco no prosperó, años más tarde, en 1916, se sanciona la Ley Saavedra Lamas que retoma estas intenciones y promueve una amplia reforma de la educación que reducía a cinco años la educación primaria e intercalaba entre ésta y la educación secundaria una Escuela Intermedia¹⁰ donde se derivaría a los alumnos a la formación profesional, quienes luego terminarían la escuela secundaria con opciones técnicas (Tedesco, 2020) (Bottinelli L. y Sleiman C., 2015). La Escuela Intermedia y la orientación profesional fueron concebidas con criterios muy amplios dado que el desarrollo industrial en esa época era sumamente incipiente y el sector industrial no estaba en condiciones de absorber la mano de obra que surgiera de dicha formación. Esta Ley se presenta en el marco del estallido de la Primera Guerra Mundial, de

¹⁰ La escuela intermedia comprendía dos núcleos de asignaturas distribuidas a lo largo de 4 años: la enseñanza general y la enseñanza profesional técnica. La misma funcionaría en los Colegios Nacionales, Industriales y de Comercio y en las Escuelas Normales. De esta forma, la enseñanza primaria, que hasta entonces estaba bajo la ley 1420 y cuya duración era de 8 años, veía su obligatoriedad acortada a la mitad. Luego tendría lugar la escuela intermedia a lo largo de 3 años y el nivel secundario quedaría acortado a 4 años. La propuesta se logró implementar entre el 16 de marzo de 1916 y el 22 de febrero de 1917, y fue derogada por el gobierno de Hipólito Yrigoyen (1916-1922) quien restableció el currículum tradicional.

la sanción de la Ley Sáenz Peña y de la elección presidencial de Hipólito Yrigoyen que ponía fin al dominio político conservador. El estallido de la Primera Guerra Mundial provocó una situación de bloqueo comercial debido al cierre del mercado externo de exportación (fundamentalmente con Inglaterra) y a las dificultades para importar bienes manufacturados, generando un escenario propicio para la reorientación de la economía hacia el autoabastecimiento. Sin embargo, la falta de condiciones previas para responder a estas nuevas necesidades, no hizo posible el surgimiento de industrias que permitieran suplantar productos manufacturados, faltaban técnicos, máquinas y la propia materia prima (madera, combustible, hierro, metales en general) para el desarrollo industrial. A pesar de ello, el estallido del conflicto y sus consecuencias inmediatas en el plano económico alentaron cierto auge en los proyectos industrialistas y su consecuencia en el plano educativo. Los sectores de la industria frigorífica y textil fueron los que tuvieron mayor crecimiento en esta época. La aparición de las Escuelas Intermedias estuvo rodeada de un amplio debate acerca de la intensidad que debía darse a la promoción de su desarrollo y, principalmente, acerca de las finalidades que debía cumplir. Como señala Puiggros (2003, p.94), *“La sociedad argentina no pudo llegar a ningún acuerdo, sobre un problema tan crucial como la relación entre la educación y el trabajo. Las propuestas de los conservadores contemplaban la necesidad de diversificar el sistema, ofrecer nuevas opciones, capacitar a la población para una variedad de tareas. Pero lamentablemente esas propuestas estaban teñidas de un interés represivo y limitativo de los sectores medios y de los inmigrantes. Ambos sentían atacada su perspectiva de movilidad social por la vía de la educación, ante el intento de limitar la obligatoriedad y restringir la oferta de bachilleratos”*.

En este sentido, Bottinelli y Sleiman (2015) sostienen que el surgimiento de las Escuelas Intermedias tuvo un carácter discriminatorio, que respondió a una política reproductora y diferenciadora y cuyo propósito fue desviar a las clases sociales en ascenso del acceso a la universidad y, lo expresan de esta manera: *“En primer lugar, la necesidad de formar recursos humanos que pudieran atender el proceso de industrialización por sustitución de importaciones impulsado por la Gran Guerra. Pero también, se originó en una necesidad de mantener el statu quo, brindando opciones técnicas a algunos segmentos de los sectores sociales en ascenso y resguardando la formación humanística para las élites, así como el acceso a la universidad y el ejercicio de los cargos públicos”* (p.3). Siguiendo esta línea de pensamiento Tedesco (2020) plantea que el sistema educativo argentino fue elaborado teniendo en cuenta, básicamente, necesidades políticas y no productivas, cuyo propósito fue desviar a los sectores medios incorporados recientemente al sistema educativo hacia opciones que se acercaban a las especializaciones manuales y técnicas y de esta manera evitar su acceso a la universidad, alejarlas de los conocimientos que los habilitaban para el ejercicio de la función pública y conservar la hegemonía de la educación clásica en la élite tradicional, en sus palabras: *“La necesidad de esta incorporación no aparece como producto exclusivo de los requerimientos de la estructura de producción;*

parecería, inclusive, que éste fue un motivo menor comparado con los provenientes de los problemas que planteaba la expansión de un sistema escolar clásico en el marco de una estructura política oligárquica. En este contexto la incorporación de las orientaciones modernas en la enseñanza –carreras técnicas, especialización, etc.– estuvo llamada a jugar un papel distinto al que habitualmente se le otorga; este papel consistiría, básicamente, en desviar a los sectores recientemente incorporados al sistema educativo hacia alternativas distintas, de tal manera que los estudios clásicos permanecieran en manos de la élite tradicional” (p.256).

La llegada del radicalismo al poder, cuya base social fueron los sectores medios emergentes, interrumpió esta reforma del sistema educativo dado que la Escuela Intermedia era considerada por los radicales como un filtro entre la escuela primaria y la secundaria que mantenía excluidos de la política a los sectores medios. Se restableció la tradicional estructura del sistema educativo conformada por una escuela primaria y una secundaria y un currículum generalista, enciclopédico y humanista. En tanto la educación era la forma principal de acceso al poder político, su orientación y su control tenía incidencia directa en las aspiraciones políticas de cualquier sector con intereses de ese tipo, a la vez que los deseos y expectativas de la sociedad no se reflejaban en una educación vinculada con el trabajo (Puiggrós, 2003) (Bottinelli L. y Sleiman C., 2015). En este último aspecto resulta interesante la reflexión de Adriana Puiggrós (2003, p.115), *“Culpar de la deficiente vinculación entre educación y trabajo al proyecto parasitario de la oligarquía no es suficiente; es necesario examinar en su conjunto la conformación cultural argentina, que resultó incapaz de proponer alternativas modernizadoras. Los argentinos no se dieron cuenta, como los norteamericanos, de la importancia de la educación laboral para la formación de los ciudadanos y para el desarrollo económico. Los escenarios con los cuales soñaban frecuentemente muchos argentinos estaban poblados por hijos doctores o políticos, ya que no podían ser estancieros. [...] A partir de esa negación, fueron incapaces de proyectar una reforma de conjunto del sistema educativo que lo vinculara realmente con una utopía industrialista y modernizante”.*

De modo que, el acceso del radicalismo al gobierno no logró articular un sentido alternativo al desarrollo educativo y por ello no significó un cambio en la organización del sistema educativo, su propuesta se centró fundamentalmente en cuestionar los aspectos elitistas y restrictivos del modelo educativo y en reclamar mayor participación de los sectores medios en la distribución del poder político de los sectores conservadores (Filmus, 1996).

Modelo de industrialización (1930-1975)

La crisis mundial de la economía capitalista de 1930 provocó en toda Latinoamérica y específicamente en nuestro país, la ruptura del modelo económico agroexportador de “crecimiento hacia afuera” caracterizado por la promoción de las exportaciones de bienes primarios, la importación de bienes manufacturados, el descuido del mercado interno y el escaso desarrollo industrial (Tedesco, 2020). En este sentido, las necesidades de cambiar los patrones del crecimiento

económico surgen fundamentalmente a partir de la nueva coyuntura del mercado internacional, caracterizada por el debilitamiento del comercio internacional a causa de la reducción de las exportaciones y la consiguiente devaluación del peso, el aumento de los derechos aduaneros que restringió la importación de artículos extranjeros y el desmantelamiento de las industrias europeas. Todos estos factores se conjugaron con la existencia de un mercado interno relativamente importante y de una mano de obra abundante y barata, constituyéndose en el principal impulso para modificar el modelo productivo que derivó en un modelo basado en industrialización por sustitución de importaciones que absorbió mano de obra en forma creciente (Filmus, 1996) (Belini, 2003).

Este cambio de modelo productivo comenzó a manifestarse incipientemente durante el transcurso de la Primera Guerra Mundial y tomó más fuerza a partir de la crisis de 1930 y de la Segunda Guerra Mundial, momento en que se intensificó el debate entre industriales, las fuerzas armadas y los círculos industrialistas en torno a los límites impuestos por el modelo agroexportador, siendo sumamente claros los reclamos de estos sectores en cuanto a una reforma del modelo de desarrollo que reorientara la economía hacia el mercado interno, a la diversificación industrial y en la que se discutiera el rol del Estado en este proceso (Álvarez de Tomassone, 2006) (Filmus, 1996) (Belini, 2003).

En cuanto a los factores que influyeron en el cambio de modelo productivo y cómo se desencadenó en una política de industrialización por sustitución de importaciones, Tedesco (2020, p.359-360) plantea que: *“Estas circunstancias obligaron a una readecuación del sistema productivo, cuyas principales manifestaciones fueron la limitación de las importaciones, el control de cambio, la creación de juntas reguladoras de algunos rubros importantes de la producción y el diseño de una política de incentivación industrial, enmarcada en los límites y características de lo que generalmente se conoce como proceso de sustitución de importaciones”*.

Esta nueva etapa económica inaugura un modelo productivo basado en la industria sustitutiva y en él es posible distinguir dos fases posteriores a la crisis de 1930: la primera que se podría ubicar entre 1935 y 1955 y la segunda a partir de 1955 hasta 1976 (Tedesco, 1977).

Primera fase del modelo de industrialización (1935-1955)

En esta primera fase del modelo de industrialización por sustitución de importaciones, la ausencia de sectores de la sociedad civil con capacidad económica y decisión política para encabezar este proceso, determinó que fuese el Estado el que introdujese la incentivación y ampliación de la producción industrial destinada a sustituir con producción nacional los bienes que antes se importaban, adoptando una política de desarrollo basada en el crecimiento industrial (Sosa, 2016) (Tedesco, 2020) (Álvarez de Tomassone, 2006).

Sistema productivo

En este período se produjo un crecimiento significativo de la industria textil y en menor medida de la alimentación, a la vez que la irrupción de la Segunda Guerra Mundial impulsó la actividad industrial

debido a la escasez de la oferta extranjera en materiales y productos estratégicos. Las ramas que crecieron más significativamente fueron la industria liviana, de productos de consumo masivo. Entre ellas se destacan, como ya lo mencionamos, la textil, alimentos y bebidas, que se caracterizaron por demandar la importación de equipamiento y de algunas materias primas de países centrales tales como combustible, productos intermedios, etc. y cuya producción se destinó, en su mayoría, al consumo interno. A la vez fue notable el proceso de urbanización debido a las nuevas oportunidades de empleo en actividades industriales y de servicios, especialmente en el gran Buenos Aires, pudiéndose encontrar entre los factores que explican este fenómeno, cierta capacidad industrial instalada, disponibilidad de mano de obra, la existencia de un mercado interno importante, la cercanía al puerto y la disponibilidad de infraestructura energética y de transporte (Tedesco, 2020).

La composición del sector industrial estaba representado por dos esferas de dicha actividad: una altamente concentrada, vinculada a los capitales extranjeros, a los intereses del sector agropecuario nacional y representada por la Unión Industrial Argentina (UIA), que producía más de la mitad de los productos y empleaba a la mitad de la mano de obra; otra esfera, más dispersa, compuesto por pequeñas y medianas empresas de capital nacional, que en la mayoría de los casos se trataba de industriales de origen inmigrante, dedicados a ramas novedosas como la metalurgia, la química y las construcciones, carente de representación política, y que resultó en el sector más dinámico de este período (Dussel y Pineau, 1995) (Tedesco, 2020).

Sin embargo, a pesar de la intervención activa del Estado en la economía a partir de la década de 1930, fueron los nuevos actores que surgieron de este modelo industrializador los que cuestionaron la legitimidad de un Estado, que, condujo un proceso de acumulación pero que no acompañó con políticas de redistribución ni mecanismos democratizadores del poder político (Filmus, 1996). La llegada del peronismo al gobierno intensificó el proceso de industrialización por sustitución de importaciones intentando consolidar el nivel alcanzado previamente e inició una política activa de redistribución de ingresos a favor de los emergentes sectores populares a fin de corregir las tensiones sociales y expandir la demanda de consumo (Álvarez de Tomassone, 2006). Podemos afirmar entonces que la intervención activa del Estado en la economía surgió en la década de 1930, con anterioridad al “Estado de bienestar” que se desarrolló a partir del gobierno peronista y cuyos rasgos en el plano económico fueron de carácter intervencionista, la adopción de un capitalismo regulado por el Estado cuya intención fue mejorar la racionalidad económica e impulsar el desarrollo del sector público en áreas estratégicas de la producción y de los servicios. Las reformas del sector público fueron implementadas a través del Primer Plan Quinquenal (1947-1951)¹¹ cuyo objetivo fue transformar la estructura económica y social de nuestro país mediante la nacionalización de los servicios públicos, el rescate de la deuda externa, la redistribución de la riqueza, el crecimiento

¹¹ Durante este período se nacionalizaron los ferrocarriles nacionales, se crearon las empresas públicas “Gas del Estado” y “Teléfonos del Estado”, se fusionaron las líneas aéreas nacionales bajo el nombre de “Aerolíneas Argentinas”, entre otras

salarial, el desarrollo de un plan de obras y servicios públicos orientado a la salud, educación y vivienda, la aceleración de la capitalización industrial y el incremento de un mercado de consumo interno.

Tedesco (2020) señala que el proyecto industrializador, en nuestro país, emerge motivado por las condiciones económicas externas, con la intención de recuperar el equilibrio comercial, y caracterizado por el estímulo al desarrollo de industrias de insumos agropecuarios favoreciendo a los intereses del sector agropecuario, y de esta manera garantizar el predominio de dicho sector en la economía del país. A la vez, el autor sostiene que el proceso de industrialización sustitutiva de esta primera fase fue concebido con el objetivo de mantener la base económica agropecuaria del país, a la vez que se relaciona con el cambio del modelo exportador de los países centrales, los que, superada la Segunda Guerra Mundial abandonan el modelo de exportación de bienes de consumo no durables y comienzan a exportar maquinarias, equipos y herramientas en desuso y de baja complejidad tecnológica. En este último sentido, afirma que la primera fase del proceso de industrialización por sustitución de importaciones tuvo un carácter dependiente en cuanto al uso de tecnologías, insumos y equipamientos (Tedesco, 2020). De acuerdo al planteamiento de Tedesco (1977, 2020) la tecnología empleada para el tipo de producción desarrollada no alcanzó altos niveles de complejidad tecnológica y, sumado a que el sector más concentrado de la industria se basó en el uso intensivo de mano de obra y el sector más pequeño obtuvo escasos excedentes de su producción, resultó en que los industriales en su conjunto no requirieron reinvertir en maquinarias y tecnologías más avanzadas, a la vez que no fue necesaria la formación técnica especializada de sus fuerza de trabajo por fuera de las mismas industrias. Tedesco (1977) identifica al uso intensivo de mano de obra, de tecnologías simples y las escasas calificaciones requeridas para el trabajo como los factores que favorecieron la *“incorporación masiva de mano de obra sin tradición de trabajo industrial, compuesta en buena parte por los migrantes rurales que se integraron a la vida urbana cuando estos centros ofrecían muy amplias oportunidades de empleo en los sectores productivos”* (p.16). A la vez que la baja complejidad tecnológica alcanzada en la industria local permite también explicar la escasa absorción de los técnicos formados localmente en las escuelas industriales de la Nación. Por otro lado, Dussel y Pineau (1995) no coinciden con este planteo y argumentan que para los pequeños y medianos empresarios, socializar los costos de la formación de su fuerza de trabajo era una necesidad y esto se puede reconocer en la activa participación de estos sectores en las Escuelas Fábrica creadas por la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional, que describiremos más adelante. Álvarez de Tomassone (2006, p.7) sostiene que *“el plan de industrialización [...] constituyó una de las variables más significativas de la economía argentina y que, después de esa época, la actividad industrial quedó definitivamente incorporada a la estructura productiva nacional”*, a la vez que, señala la proyección que tuvo esta política económica en el sistema educativo, evidenciada claramente en el impulso a la enseñanza técnica, y en especial, a la capacitación obrera.

En síntesis, el modelo de desarrollo industrial por sustitución de importaciones de esta primera fase estuvo sustentado en el consumo interno y en un modelo de crecimiento horizontal, que comenzó a manifestar su agotamiento a partir de 1950, requiriendo una transformación. En 1952, el gobierno peronista asumió esta tarea y lanzó el Segundo Plan Quinquenal, destinado a la promoción de la inversión y de la industria pesada, buscando encaminar al país hacia una economía más integrada y menos dependiente de la importación, que pudo implementarse parcialmente por las dificultades para importar. Se sancionó la Ley 14.222/53 “De Inversiones Extranjeras”, vigente hasta 1956, cuyo intención fue promover el desarrollo de la industria nacional, otorgar beneficios a los inversores extranjeros para facilitar su radicación y proveer un marco legal para evitar desequilibrios en la economía. Sus principales logros fueron las inversiones en las plantas automotrices de Kaiser Motors y Mercedes Benz, la financiación conseguida de USA para la construcción de la Acería de San Nicolás y la concesión a una empresa estadounidense para la explotación de pozos petroleros en Comodoro Rivadavia (Vaccarezza, 2010). Sin embargo, el gobierno de la “Revolución Libertadora” impidió su continuidad.

El modelo industrial y la centralidad de la formación técnico-profesional y para el trabajo

Caracterizado el modelo productivo de esta primera etapa de industrialización por sustitución de importaciones, intentaremos responder las preguntas iniciales, en relación a cómo se tradujeron las políticas planteadas hacia la educación secundaria técnica, poniendo foco en el sujeto pedagógico que se aspiraba formar y cómo se planteó la articulación de la misma con el mercado del trabajo.

A pesar de la existencia del desarrollo de la enseñanza técnica antes de la década de 1930, como lo hemos descrito más arriba, ésta ocupaba un lugar marginal dentro del sistema educativo, sin embargo los saberes técnicos comenzaron a ganar fuerza en la cultura argentina, y durante la década del 1930 y más intensamente a partir de 1940 se manifiesta una preocupación por parte del Estado sobre esta modalidad de enseñanza en términos de instituciones, presupuesto, matrícula y de personal (Dussel y Pineau, 1995) (Tedesco, 1977). Arbelo (2021) señala como antecedente la existencia de un “subcircuito de educación técnica” ofrecido por actores de la sociedad civil, entre ellos partidos políticos, sindicatos y empresarios, que proveyó de mano de obra especializada para una industria en creciente desarrollo en respuesta al proceso de industrialización de importaciones que se estaba gestando y a las migraciones internas, y que atendió a la demanda que el Estado no satisfacía.

Por otro lado, Tedesco (1977) sostiene que a pesar del bajo nivel de tecnificación de la industria y la presencia de mano de obra extranjera con trayectoria en trabajos industriales, sumado al hecho que la población de nuestro país, en su mayoría, estaba alfabetizada¹², la emergencia y crecimiento de la industrialización provocó un replanteo del sistema educativo sobre toda la modalidad técnica.

¹² Argentina tenía en 1930 al 70% aproximadamente de su población escolar matriculada en la escuela primaria. Nuestro país poseía desde fines del siglo XIX un sistema de educación pública montado para permitir el acceso masivo de partes importantes de los sectores populares (Tedesco, 1977).

La oferta de formación técnica hasta la década de 1930, como ya ha sido mencionado, estaba compuesta por las siguientes tres instituciones:

- **Escuelas de Artes y Oficio:** su creación comenzó a principios del siglo XX y el requisito de ingreso era contar con cuarto grado de la escuela primaria aprobado. Estas instituciones fueron adoptadas principalmente en las regiones rurales con escasa actividad industrial y su objetivo era la formación de artesanos en oficios como la herrería y la carpintería, que se suponía serían actividades demandadas en centros urbanos pequeños. La enseñanza que se desarrollaba era eminentemente práctica, la duración de sus cursos era de tres años, y sus egresados recibían un certificado de aptitud que no los habilitaba para continuar estudios superiores (Tedesco, 1977) (Dussel y Pineau, 1995).
- **Escuelas Industriales de la Nación:** su origen es de fines del siglo XIX, constituía una modalidad adicional de la enseñanza secundaria tradicional, orientada a la formación de cuadros técnicos intermedios para la industria, compartía con el resto de las modalidades su función de formar para la universidad, especialmente para las carreras de ingeniería y arquitectura. Estaban inspiradas en el modelo de formación alemán¹³ y francés. El requisito de ingreso era contar con la escuela primaria completa, su plan de estudios se extendía a seis o siete años y su currículum estaba centrado en disciplinas científico-técnicas, las horas dedicadas al taller ocupaban entre el 20% y 25% del total de la carga horaria de la carrera. El título que otorgaba era el de “Técnico Nacional” en la especialidad cursada: mecánica, electricidad, química, construcciones civiles y navales (Tedesco, 1977) (Arbelo, 2017) (Gallart, 2006).
- **Escuelas profesionales para mujeres:** tenían por finalidad formar en habilidades manuales de diferentes ramas del trabajo, entre ellas se encontraban el bordado en blanco, flores y frutas artificiales, lencería, bordado en oro, bordado de fantasía y estilo, corsés, encajes, pintura, dibujo y arte decorativo, tejidos en telares, sombreros, y encuadernación, fotografía, joyería, corte y confección. En 1950 los programas de estas escuelas se unificaron y se crearon los cursos libres de capacitación para mujeres, atendidos por personal de las Escuelas profesionales y cuyo horario dejaba horas libres. El requisito de ingreso era solamente ser mayor de 16 años.

En la década de 1930, más específicamente en 1935, se crean las Escuelas Técnicas de Oficios orientadas al aprendizaje de destrezas manuales y artesanales, requerían para su ingreso contar con la escuela primaria aprobada; su propósito estaba alineado con los requerimientos del desarrollo industrial y responden a las demandas de la actividad productiva, motivo por el cual se

¹³ El desarrollo de la educación secundaria en la mayoría de los países europeos siguió un dualismo entre una rama de la educación media orientada a estudios propedéuticos que servían de base para los desarrollados en la educación superior y que estaba dirigida a las clases medias con capital cultural y económico, y otra rama en la que se desarrollaban aprendizajes post básicos dirigidos a oficios y a las nuevas ocupaciones especializadas en la industria. El más creativo y eficaz de los modelos de integración de enseñanza escolar y aprendizaje fue el sistema dual desarrollado en algunos países del centro de Europa, en el que se alternaba la enseñanza escolar con la práctica en el taller o la fábrica (Gallart, 2006, p.14).

instalaron en centros urbano-industriales (Tedesco, 1977). Ofrecían cuatro especialidades técnicas, electricidad, herrería, carpintería y construcciones; la duración de las carreras era de tres años, con una fuerte carga horaria dedicada a las actividades de taller y se alcanzaba el título de Obrero Especializado; con un año más de perfeccionamiento podía obtenerse el certificado de capataz, sin embargo tales titulaciones no habilitaban para la continuidad de los estudios de nivel superior (Dussel y Pineau, 1995).

Las instituciones antes descriptas dependían de la Inspección de Enseñanza Normal y Especial y estaban a cargo de un inspector que se ocupaba de la enseñanza técnica y profesional. La tabla 2.4 muestra la evolución de la matrícula de la educación técnica en la etapa que estamos analizando: se puede observar que en 1935 la matrícula de la educación técnica representaba el 8,7% del total de la enseñanza secundaria, en 1940 alcanzó el 10,6%, un tercio de la matrícula del bachillerato; en 1945 asciende al 13,3%, asemejándose a la matrícula de la educación comercial y en 1950 alcanza el 21,4%, equiparando a la matrícula del bachillerato.

AÑO	BACHILLERATO	NORMAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	OTRAS	TOTAL
1930	31.035 (36,2%)	23.453 (27,3%)	8.714 (10,1%)	6.268 (7,3%)	16.244 (18,9%)	85.732
1935	40.953 (39,0%)	24.387 (23,2%)	11.050 (10,5%)	9.203 (8,7%)	19.269 (18,3%)	104.852
1940	46.464 (30,1%)	45.394 (29,5%)	18.883 (12,2%)	16.352 (10,6%)	26000 (16,9%)	153.918
1945	62.151 (30,8%)	50.331 (25,0%)	27.880 (13,8%)	26.760 (13,3%)	34.048 (16,9%)	201.170
1950	75.915 (23,4%)	62.477 (19,3%)	52.148 (16,1%)	69.319 (21,4%)	63.725 (19,7%)	323.584
1955	110.755 (23,4%)	97.306 (20,6%)	83.257 (17,6%)	86.395 (18,3%)	94.182 (19,9%)	471.895
1965	178.555 (22,6%)	184.934 (23,4%)	178.739 (22,6%)	113.451 (14,3%)	133.398 (16,9%)	789.077
1970	403.282 (41,27%)	566 (0,06%)	271.142 (27,81%)	147.994 (15,18%)	151.842 (15,58%)	974.826
1973	422.652 (37,55%)	-	355.548 (31,58%)	185.923 (16,52%)	161.592 (14,35%)	1.125.715

Tabla 2.4 -Matrícula de enseñanza media. Distribución por modalidades, 1930-1973. Extraído de "Educación e industrialización en Argentina" (Tedesco, 1977)

La distribución entre las diferentes modalidades técnicas, hasta 1944, puede observarse en la tabla 2.5, a la vez que de esa misma tabla se puede notar que hasta dicho año las escuelas industriales nacionales eran las que concentraban la mayor cantidad de estudiantes dentro de las modalidades técnicas. A partir de estos datos, podemos afirmar que la modalidad técnica representaba a una minoría (15,7%) dentro de la educación secundaria hasta 1944. Sin embargo, a partir de dicho año, con la llegada del peronismo primero y posteriormente con el desarrollismo, la modalidad técnica comenzó a adquirir identidad y un desarrollo institucional independiente.

MODALIDAD	MATRÍCULA	PORCENTAJE	PORCENTAJE
ENSEÑANZA TÉCNICA			
Escuelas Industriales	8.157		49,5%
Escuelas Técnicas de Oficios	3.495		21,2%
Escuelas de Artes y Oficios	4.574		27,8%
Otras	242		1,5%
Subtotal	16.469	15,7%	100%
ENSEÑANZA PROFESIONAL			
	9369	8,9%	
ENSEÑANZA NORMAL			
	29.759	28,3%	
ENSEÑANZA COMERCIAL			
	14.902	14,2%	
BACHILLERATO			
	34.534	32,9%	
TOTAL	105.033	100%	

Tabla 2.5- Distribución de la matrícula en las diferentes modalidades de la enseñanza técnica, 1944. Extraído de De cuando la clase obrera entró al paraíso: la educación técnica estatal en el primer peronismo. Dussel y Pineau (1995)

Como se señala en varios trabajos, esta autonomía institucional de la educación técnica que comienza en 1944, constituye la respuesta del Estado a un proceso de debates del que fueron partícipes el sector industrial, los sindicatos, sectores al interior mismo del campo de la ingeniería, grupos eclesiásticos vinculados a los sectores obreros y del Congreso, en torno del perfil de enseñanza técnica que se plantearía en nuestro país (Arbelo, 2017) (Dussel y Pineau, 1995). En esta línea de pensamiento, la proyección de la política de industrialización sobre el sistema educativo se hizo evidente en el impulso que desde el Estado se le dio a la enseñanza técnica, particularmente a la capacitación obrera (Álvarez de Tomassone, 2006). Varios autores señalan que hizo falta la modificación de los requerimientos educativos del aparato productivo para que se transformaran también las funciones principales del sistema educativo.

En 1944 se crearon dos agencias gubernamentales: la Comisión Nacional de Aprendizaje y Orientación Profesional (CNAOP) bajo la órbita de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social y la Dirección General de Educación Técnica (DGET) dependiente del Consejo Nacional de Educación que a su vez dependía del Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, con la intención de dotar a la modalidad técnica de autonomía institucional. Ambas agencias cumplieron un rol fundamental como impulsoras del crecimiento de la matrícula de la enseñanza técnica en el período que identificamos como la primera fase del modelo de industrialización. Desde sus orígenes la CNAOP se constituyó como un organismo colegiado con participación de la sociedad civil, donde tenían representación empresarios y sindicatos bajo la mediación del Estado y, que articuló bajo un modelo escolar, una nueva manera de concebir la relación entre educación y trabajo, vinculada a la promoción y el

reconocimiento social de sectores excluidos de la educación primaria. En tanto que la función asignada a la DGET fue la organización de los establecimientos estatales de formación técnica existentes, como las Escuelas Industriales de la Nación, las Escuelas de Artes y Oficios, las Escuelas Profesionales, etc. para el “Desarrollo de la Nación”, sin mencionar fines sociales en este propósito, adoptando una postura más tecnocrática.

Desde la CNAOP se desarrollaron tres tipos de capacitaciones, de carácter terminal:

- **Escuelas Fábricas:** requerían para su ingreso contar con la escuela primaria aprobada, tener entre 13 y 18 años y no estar empleado en la industria. Funcionaban sobre la base de un plan de estudios mixto de enseñanza y producción, con una carga horaria semanal de 48 horas y contaban con una planta industrial dedicada a la especialidad. Los cursos de estas escuelas duraban tres años y se obtenía el título de técnico de fábrica en un oficio determinado. Se entregaban gratuitamente uniformes, textos y útiles escolares y de taller, contaba con comedor en la planta y a los alumnos se les daba una “ayuda escolar”¹⁴ cuyo valor dependía del año de cursada.
- **Escuelas de Medio Turno:** requerían para su ingreso contar con la escuela primaria aprobada y un certificado de trabajo en la industria. Estas escuelas se organizaban sobre la base del trabajo del aprendiz en una empresa durante medio día, y en escuelas de la CNAOP en el turno restante. De la misma manera que las Escuelas Fábricas, estos cursos duraban tres años, pero la carga horaria semanal era de 24 horas. Se obtenía el mismo título que en la Escuela Fábrica.
- **Cursos de Capacitación Obrera:** de la misma manera que para los anteriores se exigía haber terminado la escuela primaria, o realizar un curso de un año preparatorio en el caso de no poder satisfacer ese requisito, ser mayor de 16 años y estar empleado en la especialidad elegida; estos cursos duraban entre uno y tres años, y la carga horaria semanal era entre 10 y 15 horas. Estaban destinados a ayudantes obreros menores de edad y obreros mayores de 18 años, que deseen ampliar, completar o perfeccionar sus conocimientos técnicos y su cultura general.

Las Escuelas Fábricas fueron las que tuvieron mayor desarrollo y las más cercanas al resto las escuelas de la modalidad técnica tradicional aunque con una orientación diferenciada, ejemplo de ellas son la Escuela Fábrica de la “Asociación Comerciantes y Empresarios Electricistas”, que ofrecía el curso para “Instaladores de luz y fuerza”; la oferta de la Escuela Fábrica de “La Cantábrica” orientada a radiocomunicaciones, tornería mecánica, mecánica general, construcciones y telecomunicaciones (Dussel y Pineau, 1995). En tanto las Escuelas Fábricas se focalizaron en la formación de obreros especializados en un oficio, las Escuelas Industriales de la Nación lo hicieron en la formación de técnicos. Este nuevo enfoque de la formación técnica, impulsado por las Escuelas Fábricas, permitió hacer un aporte fundamental a la educación popular a la vez que

¹⁴ La Ayuda Escolar se constituyó en una política de inclusión de los sectores de bajos recursos a la educación, dado que para este sector la continuidad de los estudios de los hijos no solo implicaba el gasto en útiles escolares y transporte, sino también un salario que dejaba de ingresar a la familia, por ello la relevancia de esta ayuda económica.

respondía mejor a la estructura de un sistema productivo fundamentalmente manufacturero y basado en tecnologías de baja complejidad. En ese sentido, los investigadores afirman que la CNAOP instauró una enseñanza técnica que complementó la expansión de la educación primaria y ofreció una educación vocacional técnica orientada a las ascendentes capas obreras, que puso énfasis en la articulación de los estudios con el trabajo y en la formación de operarios medios con estudios terminales de corta duración, a diferencia de las escuelas Industriales de la Nación cuya matrícula estaba conformada mayoritariamente por estudiantes de clase media y se orientaban a la formación de cuadros técnicos intermedios para la industria, a la vez que generalmente eran la antesala a los estudios universitarios (Gallart, 2006) (Dussel y Pineau, 1995) (Tedesco, 1977). En palabras de Dussel y Pineau (1995, p.134) la CNAOP *“era un modelo educativo que interpelaba a los sujetos trabajadores no sólo como mano de obra (esto es, en una dimensión puramente económica) sino que lo hacía como sujetos complejos al incluir en la misma interpelación a las dimensiones políticas y culturales del ‘ser obrero’”*. En este sentido la CNAOP establecía un nuevo sistema de educación técnica oficial, diferenciado del circuito de educación técnica tradicional y paralelo al mismo, que tenía en cuenta el origen social y la condición de obreros de los estudiantes, ampliaba el curriculum incorporando conocimientos técnicos, tecnológicos y saberes políticos relacionados a la condición de obrero, tales como la historia del gremialismo, derecho laboral, cultura obrera, etc.. La condición de obrero también se evidenciaba en los funcionarios de la CNAOP y de la Universidad Obrera Nacional (UON), siendo quizás éstos uno de los cambios más importantes en tanto al rol asignado al sector obrero. Pineau (1997, p.380) señala la intencionalidad de la CNAOP de incorporar a un nuevo sujeto al sistema educativo, al que denomina aprendiz *“constitución de un nuevo sujeto pedagógico: el aprendiz, categoría utilizada para referirse a los adolescentes y jóvenes que por tener que trabajar no podían concurrir al sistema oficial”*.

La creación de la CNAOP provocó una expansión muy considerable de la educación técnica del período que estamos analizando: se reemplazaron las Escuelas de Artes y Oficios y, alrededor del 50% de la matrícula de la educación técnica entre 1945-1955 correspondía a los establecimientos de la CNAOP, a la vez que alteraron la distribución de la matrícula de la enseñanza media, alcanzando la modalidad técnica un 22% del total (Rodrigo, 2017) (Gallart, 2006) (Tedesco, 1977). En este mismo sentido, Gallart (2003, p.37) señala que *“Al terminar el período peronista en 1955, las escuelas técnicas (sumando industriales y CNAOP) contaban con más de 86.000 matriculados en comparación con sólo 34.000 en 1945. Esto formó parte de un enorme crecimiento cuantitativo de la educación secundaria; pero el incremento de la educación técnica fue mayor, ya que el porcentaje de matriculados en esta rama sobre el total de media había crecido de 13,3 a 18,3%”*. Para explicar los factores que influyeron en este crecimiento varios autores coinciden en señalar, por un lado la existencia de motivaciones político-sociales que favorecieron el acceso a la educación a sectores populares por vías diferentes a las adoptadas por la clase media (Tedesco, 1977) y, por otro, la de ofrecer una clara vinculación entre educación y trabajo al promover

calificaciones para el trabajo (Dussel y Pineau, 1995) (Gallart, 2006). Pineau (1997, p.381) señala *“De esta forma, el peronismo había sido capaz de dar una respuesta a un problema bastante silenciado hasta ese entonces: la relación educación trabajo. A partir de entonces, la necesidad de una vinculación ‘productiva’ entre el sistema educativo y el ‘mundo del trabajo’ fue un problema omnipresente y cuya repetición se volvió síntoma de la crisis educativa y del agotamiento del modelo fundante”*. En este sentido podemos afirmar que el gobierno peronista retoma el discurso de la educación pública como parte de una política social integral que incluyó a nuevos sectores sociales, que no asistían al sistema educativo, al mundo del trabajo, y se constituyó en una estrategia de formación que atendió las demandas industriales de la época (Dussel y Pineau, 1995). En 1948, se creó la UON bajo la órbita de la CNOAP, como respuesta a la demanda de los egresados de los establecimientos de la CNOAP de continuar sus estudios. El carácter terminal de la formación de estos establecimientos no habilitaba a sus egresados a acceder a un nivel superior de educación. En este sentido, la creación de la UON reconoce el derecho de los obreros a la educación superior, facilitando el pasaje de los egresados de los establecimientos de la CNOAP al nivel universitario. En ese sentido Dussel y Pineau (1995, p.157) señalan el efecto democratizador de la UON *“A nuestro entender, la UON fue efectiva en cuestionar agudamente el problema del elitismo universitario, poniendo al obrero como sujeto pedagógico privilegiado, y en proponer una organización curricular novedosa, que atendiera a una población heterogénea”*. Se otorgaba el título de Ingeniero de Fábrica, proponía una universidad centrada en los trabajadores y el trabajo; la propuesta curricular de la UON contenía una organización pensada para recibir a sectores populares. La organización curricular fue innovadora, combinaba contenidos teóricos y prácticos, enseñanza activa y contenidos socio-políticos sobre legislación laboral y sindicalismo. Las clases se daban en horario vespertino, se trabajaba con grupos reducidos y se oponía a las clases magistrales características de las universidades tradicionales. Se promovían articulaciones democráticas entre escuela y trabajo, poniendo especial atención en la idea de “escuela práctica integral” dada su vinculación a industrias y talleres, generando un ambiente que no puede ser recreado solo por la universidad (Dussel y Pineau, 1995). Se concibió con características regionales, las primeras sedes estuvieron ubicadas en Capital Federal, Córdoba, Rosario y Santa Fe, posteriormente se sumaron Mendoza, Bahía Blanca, La Plata, Tucumán y Avellaneda.

Filmus (1996) plantea que la intervención del Estado en el sistema educativo, durante esta etapa, fue una estrategia que formó parte de una política social más general cuyo propósito fue incorporar a nuevos sectores a la participación social, haciendo efectiva la función integradora de la educación y que se evidenció en el crecimiento de la matrícula. A la vez, el autor pone especial atención en el valor que adquiere la educación al ser incorporada *“como estrategia de capacitación de mano de obra para satisfacer las demandas de la surgente industria”* (p.24) y destaca fundamentalmente el rol de la educación en la formación para el trabajo reemplazando a la de formación del ciudadano: *“La ‘formación del ciudadano’ fue reemplazada paulatinamente por la idea de ‘formación para el*

trabajo' que posteriormente, a partir de las teorías del capital humano, se convertiría en 'formación de recursos humanos'. Los nuevos roles ocupacionales exigían una alfabetización básica que el sistema educativo debía brindar. También comenzaron a requerir ciertos niveles técnico-profesionales y conocimientos de oficios y especialidades que no podían ser aprendidos sólo en el lugar de trabajo y que los nuevos trabajadores, a diferencia de los inmigrantes, no poseían. Pero por sobre todas las cosas exigían una disciplina laboral que únicamente el sistema educativo podía brindar masivamente a millones de trabajadores rurales que provenían del interior del país. Estos sectores pasarían a constituir la principal fuerza laboral de las nuevas fábricas y talleres" (p.24-25). En la tabla 2.6 se describen las instituciones de la educación técnico-profesional creadas durante el período correspondiente al modelo productivo de industrialización por sustitución de importaciones que estamos analizando.

MODELO DE INDUSTRIALIZACIÓN				
COMISIÓN NACIONAL DE APRENDIZAJE Y ORIENTACIÓN PROFESIONAL (CNAOP) creada en 1944 Ministerio de Trabajo y Previsión Social				
Año	Tipo de escuela	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
1945	Escuelas Fábricas Escuelas de Medio Turno Cursos de Capacitación Obrera	Técnico de fábrica Certificado de competencia Experto en el oficio elegido Capataz (terminal)	Operarios	Luz y fuerza, Radiocomunicaciones, Tornería mecánica, Mecánica general, Mecánica de aviación, Mecánica de motores navales, Mecánica rural, Construcciones, Telecomunicaciones
1948	Universidad Obrera Nacional (UON)	Ingeniero de Fábrica de la especialidad elegida	Técnicos universitarios para la industria	Construcciones de obras, Hormigón armado, Obras sanitarias, Construcciones mecánicas, Automotores Transportes y Mecánica Ferroviaria, Instalaciones eléctricas, Construcciones electromecánicas, Construcciones aeronáuticas, Industrias textiles, Industrias químicas, Construcciones navales, Mecánica rural, Electrotécnica, Construcciones de obras y antisísmicas, Telecomunicaciones
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA (DGET) - creada en 1944 Consejo Nacional de Educación - Ministerio de Justicia e Instrucción Pública				
Año	Tipo de escuela	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
1948	Escuelas Industriales de la Nación	Técnico Nacional	Técnicos intermedios para la industria	Mecánica, Electricidad, Química, Telecomunicaciones, Construcciones civiles y navales
1948	Escuelas de Artes y Oficios	Certificado de capacitación en un oficio determinado (terminal)	Operarios	Operador de máquinas, Tornería, Fresador, Herrería, Matricería, Fundición, Ebanista, Carpintería, Modelista, Electricidad, Bobinado, Instalaciones, Maestro de obras, Calefacción, Caldería, Motorista
1948	Escuelas Técnicas de Oficios	Experto en un oficio determinado (terminal)	Operarios	Idem Escuelas de Artes y Oficios
1951	Escuelas Profesionales para mujeres	Certificado de Competencia (terminal)	Especialistas en artes domésticas	Bordado en blanco, Flores y frutas artificiales, Lencería, Bordado en oro, Bordado de fantasía y estilo, Corsets, Encajes, Pintura, Dibujo y arte decorativo,

				Tejidos en telares, Sombreros, Encuadernación, Fotografía, Joyería, Corte y confección
CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA (CONET) - creado en 1959 Ministerio de Cultura y Educación de la Nación				
Año	Tipo de escuela	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
1965	Escuelas Nacionales de Educación Técnica (ENET)	Técnico Nacional	Técnicos intermedios para la industria	Mecánica, Electricidad, Construcción, Química
1965	Cursos Técnicos	Auxiliar Técnico (terminal)	Operarios	Artesanía, Artes gráficas, Construcciones, Cerámica, Confección del vestido, Construcciones navales, Ebanistería, Electricidad, Galvanotecnia, Herrería, Máquinas Herramientas, Mecánica del automotor a explosión, Mecánica rural, Metalurgia, Química
1965	Cursos para formación de operarios	Certificados de aptitud profesional Constancia de adiestramiento (terminales)	Operarios	Ajuste mecánico, Armado y reparación de equipos de refrigeración, Armado y reparación de radio y tv receptores, Artes gráficas, Asistente químico, Bobinado eléctrico, Carpintería de muebles, Dibujo técnico, Fotografía, Fresado, mecánico, Industria del vestido, Instalación de obras sanitarias domiciliarias, Instalaciones eléctricas, Matricería, Mecánica, Mecánica del automotor, Mecánica rural, Soldadura, Tornería mecánica
1968	Universidad Tecnológica Nacional (UTN)	Ingeniero de la especialidad elegida		Automotores, Construcciones aeronáuticas, Construcciones de edificios, Construcciones mecánicas, Construcciones navales, Industrias químicas, Industrias textiles, Instalaciones eléctricas, Máquinas eléctricas, Mecánica ferroviaria, Metalurgia, Electrotecnia, Electrónica
1965	Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico	Profesor en disciplinas industriales Profesor de enseñanza práctica Maestro de enseñanza práctica	Formación de docentes para distintas ramas y niveles de la educación técnica y vocacional	-

Tabla 2.6 - Caracterización de la educación técnico-profesional en el período correspondiente al modelo productivo de industrialización por sustitución de importaciones. Elaboración propia

Coincidimos con Rodrigo (2017) que fue durante el gobierno peronista que el Estado formalizó una instancia nacional que reguló, organizó y financió la educación técnica, con la intencionalidad de dar respuesta a un proceso de industrialización que se había puesto en marcha y de esta manera dio inicio a una política a largo plazo para un sector particular de la educación fuertemente vinculado con el trabajo y el desarrollo tecnológico.

Segunda fase del modelo de industrialización (1955-1975)

La primera fase del modelo de industrialización por sustitución de importaciones, sustentado en el consumo interno y en un modelo de crecimiento horizontal, comenzó a manifestar su agotamiento a partir de 1950, requiriendo ser transformado. En 1952, el gobierno peronista asumió esta tarea con el lanzamiento del Segundo Plan Quinquenal, destinado a la promoción de la inversión extranjera y

de la industria pesada, buscando encaminar al país hacia una economía más integrada y menos dependiente de la importación, sin embargo pudo implementarse parcialmente por las dificultades para importar. El gobierno de la “Revolución Libertadora” puso un punto final.

Sistema productivo en el período desarrollista

Entre los factores que se señalan como los que condujeron al agotamiento de la primera fase del modelo de industrialización por sustitución de importaciones están, por un lado, los relacionados a la coyuntura internacional a partir del surgimiento de organismos internacionales, específicamente la CEPAL y de las corrientes teóricas del funcionalismo y desarrollismo, y por otro lado, en el ámbito local las dificultades para sostener el modelo político que impulsó este proceso de industrialización, que finalmente fue desplazado en 1955 con la Revolución Libertadora, poniendo fin al gobierno peronista (Tedesco, 1977). Las corrientes de pensamiento mencionadas introdujeron una nueva manera de comprender a las sociedades en términos de “desarrollo” y “subdesarrollo”, de “sociedades modernas” y “tradicionales”, y el cambio social lo definieron en términos de “vías de desarrollo”, entendido como un proceso evolutivo que conduciría al desarrollo de los países y el beneficio de todos los sectores sociales, mediante el cumplimiento de etapas definidas previamente y la adopción de las características de las sociedades desarrolladas, como meta a alcanzar (Pineau, 1997). En 1958 asume la presidencia Arturo Frondizi, tras haber ganado las elecciones con el peronismo proscripto, cuestión que impacta fuertemente, como en otros planos, en el educativo.

Para el año 1950 la política de fomento industrial que impulsó la industria de manufacturas sencillas comienza a agotarse, se revisa la política económica y se prioriza el desarrollo agrario, el fomento de la industria pesada, de las obras de infraestructura, la promoción del ahorro y la inversión privada (Álvarez de Tomassone, 2006). En lo relativo al sector industrial, comienzan a liderar las industrias dinámicas, se incrementó la producción de maquinarias agrícolas e industriales, de artefactos eléctricos y electrónicos, de material de transporte, equipos eléctricos y de comunicaciones, y se evidenciaron profundos cambios en la industria química y automotriz; se comenzó a alentar la inversión de capitales extranjeros y se observa una expansión de estas industrias coincidentemente con la participación de empresas extranjeras (Álvarez de Tomassone, 2006).

El modelo productivo por sustitución de importaciones de bienes de consumo no durables o industria liviana, enfocado en el mercado interno, se había agotado, dando lugar a una nueva fase de industrialización por sustitución de importaciones, ahora de bienes durables o industria pesada. La política industrial que instauró el gobierno de Frondizi propuso expandir la capacidad productiva en sectores estratégicos como el combustible e industrias dinámicas, sustentado en la idea que la dependencia externa era causada por la importación de materiales industriales como el acero, petróleo, papel y productos químicos, e impulsa la industria pesada a partir de sancionar una ley sobre las inversiones extranjeras que ofrece trato igualitario a los capitales extranjeros y nacionales y libera la transferencia de utilidades al exterior (Sosa, 2016). De esta manera, se favoreció el

aumento de la inversión y la integración del capital extranjero, se impulsó el rol del empresariado y de la racionalidad técnica del sector público, a la vez que disminuyó la participación de los sindicatos y de la movilización popular. Los rasgos fundamentales, que diferentes autores destacan de esta nueva fase de industrialización, son: la atracción de capitales extranjeros hacia la industria, fundamentalmente empresas multinacionales que se expandieron a gran velocidad, la modernización tecnológica y el consiguiente aumento de la productividad, el ahorro de la mano de obra que impuso el progreso tecnológico, la vinculación entre los capitales extranjeros y nacionales que redundó en un creciente proceso de concentración industrial (Tedesco, 1977) (Pineau, 1997). Las ramas industriales en las que se distribuyó el capital extranjero y las tecnologías modernas fueron la petroquímica, la electrónica, la automotriz y la siderúrgica. Se instalaron nuevos parques industriales, entre ellos el cordón costero norte de la provincia de Buenos Aires, el gran Córdoba y Cipoletti, compuesto por grandes establecimientos, con pautas de producción fordistas y tayloristas y en las que se empleaba una importante cantidad de mano de obra (Pineau, 1997). En este sentido, Tedesco (1977) señala que, estas transformaciones ocasionaron cambios en las unidades productivas en términos de heterogeneidad, evidenciada en los índices de producción, la complejidad tecnológica alcanzada, los salarios y las calificaciones requeridas para el personal, a la vez que impactaron en el mercado del trabajo con estancamiento del sector industrial y la expansión del área de servicios y comercio (Tedesco, 1977).

Filmus (1996) señala que el modelo de Estado desarrollista es en términos generales un subtipo del Estado benefactor, que, ante la aparente imposibilidad de crecer y distribuir al mismo tiempo, se focalizó en la promoción y conducción del desarrollo económico y consideró que la distribución sería una consecuencia del crecimiento y la acumulación.

Nuevas perspectivas sobre el papel del sistema educativo

Caracterizado el modelo productivo de esta segunda etapa de industrialización por sustitución de importaciones, intentaremos retomar las preguntas transversales que venimos colocando en cada periodo: ¿cómo se tradujo en el sistema educativo, específicamente en la educación secundaria técnica, este modelo?, ¿qué competencias laborales se plantearon?, ¿qué tipo de sujeto pedagógico se pretendía configurar?

El desarrollismo recupera la formación técnica impulsada durante el peronismo, a la vez que la inscribe en una lógica diferente con la intención de no remitir al peronismo proscripto. En este sentido, Pineau (1997) señala que el gobierno desarrollista debía dar respuesta a la relación educación y trabajo de manera diferenciada de las propuestas del peronismo, y para ello se puso atención en elementos como *“la jerarquización de saberes del imaginario cultural argentino, la preeminencia de un currículum humanista, el confinamiento de las experiencias de articulación con el trabajo en los bordes del sistema educativo y, la articulación con la tecnocracia”* (p.381-382). Pineau (1997) plantea que una visión “económico-centrista” de la educación, había ya comenzado a

generarse a fines de la década de 1940 en el plano internacional, que, se profundiza en esta etapa, adquiriendo posturas tecnocráticas economicistas; surgen los conceptos de la teoría del capital humano que ubican a la educación como una inversión a largo plazo y no como un gasto social, y cuyo principal objetivo era la renta individual y social; y se comienza a explicar el nivel de ingreso de las personas en función del nivel educativo alcanzado. En este sentido, Pineau (1997, p.384) señala *“La relación entre educación y rendimiento económico fue analizada de forma causal y directa, por lo que a mayor nivel educativo se manifestaba una mayor calificación para el trabajo y consecuentemente un aumento de los ingresos y de la renta social”*. Las propuestas educativas de esta etapa se orientaron a un nuevo sujeto pedagógico, que Pineau (1997, p.384) caracteriza como *“asocial, individualista, racional y planificador, carente de significaciones sociales, de inserciones colectivas, que actúa movido exclusivamente por la búsqueda racional del máximo beneficio al menor costo”*. Y son estos elementos los que penetraron en las ideas de la relación educación y trabajo en una etapa dominada por la confianza en la planificación como orientadora del desarrollo en la que se buscó integrarse en proyectos globales. Se crea el Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) y en el Ministerio de Educación se constituyó un servicio de planeamiento que vinculaba la CONADE y la UNESCO, con la intención de preparar *“recursos humanos para el desarrollo”* (Puiggrós, 2003, p.151). En palabras de Pineau (1997, p.384), *“Estos nuevos elementos permearon los distintos intentos de respuestas a la vinculación entre educación y trabajo del período, que buscaron inscribirse en proyectos de ‘desarrollo’ globales”*.

En el plano educativo, el gobierno desarrollista desplegó una serie de políticas educativas acordes a un enfoque de la educación centrado fundamentalmente en dos consignas: el desarrollo y el planeamiento, e impulsó la idea que la educación debía ser considerada como una inversión vinculada a las posibilidades de desarrollo (Álvarez de Tomassone, 2006). Bajo estos supuestos, el planeamiento integral de la educación se impuso como una necesidad durante el gobierno desarrollista: se crearon áreas de planeamiento en los ministerios de educación nacional y provinciales, se inició la transferencia a las provincias de las escuelas nacionales, se abrió las puertas a la enseñanza privada, se promulgó el “Estatuto Docente”, comenzaron a funcionar “Juntas de Disciplina y Calificación” y se realizaron concursos docentes, se creó la Comisión Permanente de Coordinación Escolar, y por primera vez se logró un acuerdo curricular básico para todas las escuelas provinciales y nacionales; se creó el Consejo Nacional de Protección de Menores (Puiggrós, 2003).

En este contexto, en 1958, se unificaron la CNAOP y la DGET con el objetivo de apoyar al proyecto nacional de industrialización, dando origen al Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET), ente autónomo dentro del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, creado en 1959. En este sentido, Pineau (1997) señala que la creación del CONET estuvo justificada en la superposición de

funciones y acciones entre la CNAOP y la DGET, a la vez que reeditó la discusión¹⁵ entre ambos modelos de vinculación educación y trabajo; el modelo de la DGET se impuso, revitalizado por las ideas desarrollistas y buscando eliminar cualquier elemento que evocará al modelo de la CNAOP. El CONET se constituyó como un organismo autárquico dependiente del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, cuyo financiamiento provenía de un impuesto a la nómina del empleo industrial conocido como “Impuesto a la Educación Técnica” y cuya función fue la de dirigir, supervisar y organizar la educación técnica y la formación profesional a nivel nacional, de acuerdo a las características económicas, sociales y de formación profesional requeridas. Su gobierno estaba compuesto por un Presidente, especialista en educación técnica y reconocido en el ambiente industrial, nombrado por el Poder Ejecutivo con acuerdo del Senado y un consejo integrado por siete miembros: tres en representación de la docencia técnica, tres en representación de las grandes centrales empresariales, la Unión Industrial Argentina (UIA) y la Confederación de Organizaciones Mercantiles (CAME), y uno en representación de los trabajadores de la Confederación General del Trabajo (CGT); sus cargos eran refrendados por el Poder Ejecutivo, duraban cuatro años y tenían posibilidad de renovar (Pineau, 1997) (Gallart, 2006). En cuanto a la influencia de este cuerpo colegiado, Gallart (2003, p.43) señala *“el peso de este cuerpo colegiado era menor en relación a la influencia de su presidente nombrado por el poder político, y la de los estratos de funcionarios permanentes, los que en último término definían las políticas”*. Sobre la creación del CONET, Pineau (1997) plantea que, por un lado, desarticula la propuesta de formación técnica previa, al romper el circuito que vinculaba a las escuelas de la CNAOP y la DGET con la UON y, por otro, que a pesar de concebirse como un organismo autónomo con participación sindical cuyo gobierno mantuvo algunos elementos de la CNAOP, el sujeto pedagógico, los aprendices, al que estaba destinada la formación de la CNAOP sucumbió junto con la intención de promoción social de dicho sector. En un sentido similar Tedesco (1977) afirma que la modalidad de enseñanza técnica de este período puede dividirse en dos grandes etapas: la primera, comprendida desde su creación hasta aproximadamente 1950, caracterizada por la atención puesta en *“la articulación de los estudios con el trabajo, en la formación de operarios medios con estudios terminales de corta duración y, desde el punto de vista organizativo, se desarrolló en un ámbito diferente al del Ministerio de Educación”* (p.21), y una segunda etapa, en que estos rasgos se comienzan a diluir y *“las formas nuevas incorporadas por la CNAOP se van aproximando a las tradicionales: hay un incremento en los estudios de larga duración, las autoridades se unifican, los planes de estudio prácticamente se superponen y, por fin, después de 1955 ambas modalidades se unifican”* (p.21). A partir de su fundación, el CONET fue expandiéndose y la primera respuesta en cuanto a la relación educación y trabajo, puede fecharse en 1965 en la que se estableció una nueva organización administrativa y curricular. Se unificaron las escuelas secundarias técnicas bajo un

¹⁵ La CNAOP como la DGET eran instituciones que se basaban en concepciones distintas de la relación educación y trabajo, mientras la DGET implicaba una propuesta más tecnocrática, la CNAOP sostenía una postura más vinculada a la promoción y el reconocimiento social de los sectores implicados (Pineau, 1997).

modelo propio que apoyaba a la industria, dando origen a las Escuelas Nacionales de Educación Técnica (ENET). Estas escuelas agruparon a las Escuelas Industriales Nacionales, las Escuelas de la CNAOP y las Escuelas de Artes y Oficios. Las ENET ofrecieron una formación técnica no homogénea, dividida en diferentes especialidades orientadas a diferentes sectores productivos; se organizó en un ciclo básico común, de 3 años de duración, con una formación en materias humanísticas, más amplia que en los planes previos y en forma más compacta que el Bachiller, y con horas de taller, a contraturno, que se completaba con un ciclo de especialización, de 3 años (Gallart, 2006) (Dussel y Pineau, 1995). Las especialidades ofrecidas fueron: Mecánica, Electricidad, Construcción y Química; se mantuvo vigente el currículum, en términos generales, hasta fines del siglo XX, al que se le fueron incorporando nuevas especialidades y adecuaciones tecnológicas. En cuanto a las materias, estaban organizadas en las comunes a todas las especialidades como Lengua, Educación Cívica e Inglés; las de disciplinas científicas como Análisis Matemático, Física, Química, entre otras, que eran comunes a algunas especialidades; luego, estaban las materias sobre teoría y tecnología, propias de la especialidad y, finalmente algunas materias relacionadas a la gestión industrial como Derecho Laboral, Relaciones Humanas y Organización Industrial; a la vez que una cantidad importante de tiempo estaba destinado a tareas de taller y laboratorio (Gallart, 2006). Se egresaba con el título de Técnico Nacional de la especialidad cursada; además se ofrecía la posibilidad de, al finalizar el ciclo básico, hacer un curso de auxiliar técnico, de carácter terminal, de un año de duración, del que se egresaba con el título de Auxiliar Técnico (Pineau, 1997). Estos cursos destinados a los estudiantes que habían aprobado el ciclo básico, se organizaron en: Cursos de Formación de Adultos, de Formación de Adolescentes, de Formación de la Mujer, de Formación Especial y de Formación Permanente. En términos de matrícula, el crecimiento cuantitativo de las escuelas técnicas llegó, en la década del 80, a representar aproximadamente la quinta parte de los matriculados en la educación secundaria (Gallart, 2006). El modelo de las ENET dominó por más de 30 años la educación secundaria técnica de nuestro país, a la vez que la alta demanda social por educación técnica tuvo como consecuencia que el modelo fuese adoptado por diferentes provincias, en general las más pobladas, creándose Escuelas Técnicas Provinciales que no dependían del CONET y que en general disponían de menos equipamiento y su nivel académico y técnico era menor (Gallart, 2006). Las ENET junto con las Escuelas Técnicas Provinciales, se constituyeron en la oferta de educación secundaria técnica y profesional y se mantuvieron hasta iniciada la década de 1990, momento que, a partir de la implementación de la Reforma Educativa, se produce una profunda desestructuración de la educación técnica que condujo casi a su desaparición (Maturó, 2014).

Pineau (1997) señala que en la lógica desarrollista, la vinculación entre educación y trabajo se producía mediante la “aplicación de los conocimientos”, subordinando los saberes prácticos, los vinculados con la producción y con el mundo del trabajo, a los saberes científicos; el currículum de la ENET reeditó la jerarquía de saberes entre los considerados “puros” y los “aplicados”, entre la

“teoría” y la “práctica”; la tecnología era concebida como “ciencia aplicada” o dicho de otra manera la suma de ciencia más técnica y la “técnica” considerada como un simple “hacer” que no alcanzaba la categoría de saber. Bajo esta lógica, en las ENET el espacio de la ciencia eran las aulas y el de la técnica, los talleres. A su vez, desde el CONET se creó el Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico en los que se formaban los docentes de las materias técnicas y de taller. Se desarrollaron cursos de capacitación destinados a operarios, en este sentido se re-editaron los cursos de capacitación obrera de la CNAOP, la duración de estos cursos fue de dos años, para su ingreso se requería contar con la escuela primaria aprobada y otorgaban Certificados de Aptitud. Se impulsaron capacitaciones en modalidades “no formales” e “informales”, ejemplo de esta última es el desarrollo del proyecto de educación a distancia televisiva llamado Telescuela Técnica.

La UON fue convertida en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y a partir de 1959 comenzó a formar parte del sistema de universidades nacionales. El cambio de nombre fue la estrategia utilizada para sobrevivir en un contexto político en el que era prioritario desvincularse del proyecto peronista. La UTN abandonó algunas de las características de la UON como por ejemplo habilitar su acceso solamente a los egresados de las Escuelas Fábrica o Escuelas Industriales, y mantuvo otros como el regionalismo, el enfoque didáctico de las clases, la asistencia obligatoria y el vínculo permanente con el sistema productivo.

A modo de cierre de esta etapa, podemos afirmar que, durante el auge del modelo de industrialización por sustitución de importaciones, tanto durante el período peronista como en el desarrollista, la educación técnica tuvo una fuerte demanda de los sectores sociales medios y bajos y esto se reflejó en el creciente aumento de la matrícula. En este sentido, Gallart (2003, p.44) señala que *“El doble propósito de tener un título secundario, que brindaba acceso a la universidad, y un título de técnico medio, que se presumía abría las puertas del mercado de trabajo, fundamentaba esta demanda. Hasta mediados de la década del setenta, en las épocas de vigencia del modelo de industrialización de sustitución de importaciones, esta imagen respondía a la realidad”*.

Por otro lado, el enfoque economicista de la educación como inversión, promovida por el desarrollismo, se mantuvo hasta avanzada la década de 1970, sin embargo en el período posterior al derrocamiento del presidente Arturo Frondizi y con la excepción del breve período del gobierno de Arturo Illia, los gobiernos que se sucedieron inician un período de restricciones en cuanto a la participación social y política propia de los golpes militares y, de abandono de la educación como derecho social que el Estado debía garantizar (Filmus, 1996). El rasgo modernizante que se intentó imprimir a la economía desarrollista de estos años se contradecía con el sesgo autoritario de gobiernos que no atendían las demandas de participación de los grandes sectores de la población y que en el ámbito educativo se evidenció en un creciente deterioro de la calidad educativa ofrecida, que a pesar de la gran demanda por educación de la población y el aumento de la matrícula escolar, el Estado comenzó a desentenderse y los recursos destinados a políticas educativas no

acompañaron este crecimiento. En este sentido Filmus (1996) señala *“la combinación entre un discurso modernizante en lo económico y la aplicación de las teorías de la Seguridad Nacional en lo político también impactó en el deterioro de la calidad educativa. La intervención de las Universidades ocurrida en 1966, la discriminación ideológica y política en los contenidos curriculares y en la selección de maestros y profesores y el éxodo masivo de docentes e investigadores al exterior, son ejemplo de la mencionada contradicción”* (p.27).

Modelo postindustrial (1976-2000)

| Sistema productivo

En el plano internacional, a mediados de la década de 1970, el modelo de Estado benefactor comenzó a mostrar signos de agotamiento; las crisis fiscales de los países, agravadas por la brusca subida del precio del petróleo comenzó a hacer insostenibles las políticas distributivas. Se desactivan las políticas de intervención del Estado para superar la crisis y se desregulan los mercados del trabajo con el consecuente aumento del desempleo. Cabe señalar que el mundo venía de la etapa conocida como *período dorado*, comprendida entre finales de la Segunda Guerra Mundial y mediados de la década de 1970, en la que se registró la tasa de crecimiento económico mundial más alta de la historia, con un aumento del 5% de su producto bruto anual, liderada por los países centrales. En el período comprendido entre 1973 y finales de la década de 1990 dicha tasa de crecimiento descendió a 2,5% en los mismos países, con la excepción de las economías dinámicas de Asia que lograron registros de crecimiento superiores a los del período dorado (Ferrer, 2004). El dólar afianzó su hegemonía y se transformó en el mayor activo de reservas de los bancos centrales y en la principal moneda para las transacciones financieras y el mercado internacional.

A partir de 1980, se produce un cambio drástico en el paradigma económico prevaleciente en los países centrales y se ponen en marcha políticas fundadas en la hegemonía del mercado: el recorte o eliminación de las políticas sociales impulsadas por el Estado benefactor, las reformas tributarias favorables a los altos ingresos, la privatización de las actividades a cargo de las empresas del Estado, la restricción de la influencia de los sindicatos y, la desregulación de los mercados y de las actividades financieras (Ferrer, 2004). Las políticas centradas en este nuevo paradigma se conocieron como reforma neoliberal. Su adopción en los países centrales no sólo influyó en sus políticas económicas internas, sino que operó sobre los países periféricos bajo el supuesto de ser los países centrales depositarios de la racionalidad económica y de contar con las estrategias para resolver el problema de crecimiento de los países subdesarrollados de América Latina, parte de Asia y África (Ferrer, 2004). Los organismos multilaterales, el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial y el Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) fueron los instrumentos de organización del sistema global, guiados bajo la lógica de los intereses de los países centrales.

En nuestro país, la crisis del Estado benefactor encontró su momento más crítico a partir de 1975, en el cual se abandona el ciclo de crecimiento sostenido y se ingresa en un período de estancamiento, desinversión y desindustrialización que se mantuvo hasta la década de 1990 (Filmus, 1996). Se inicia una etapa de decadencia de la industria manufacturera, primero en la década perdida de 1980, y luego de las grandes transformaciones organizacionales y tecnológicas de la década de 1990; en este mismo sentido Gallart (2006, p.21) sostiene que *“A partir de mediados de la década del setenta, la industria perdió protagonismo, el empleo se concentró en el sector terciario, y el proyecto desarrollista e industrializador quedó relegado frente a nuevos modelos y crisis económicas”*.

A la vez, a partir de 1975 la crisis política se agudizó, el orden público estuvo severamente convulsionado ante situaciones crecientes de enfrentamiento y violencia entre grupos políticos antagónicos, recreándose condiciones para un golpe de Estado y la toma del poder por parte de las Fuerzas Armadas. El retorno de los militares al poder en marzo de 1976 no fue un episodio más, la magnitud de la represión desatada, la violación a los derechos humanos, el terrorismo de estado, la desaparición de personas, no tuvo antecedentes históricos en el país ni en su repercusión internacional (Ferrer, 2004).

El plan económico del gobierno de la dictadura, se sustentó en los siguientes tres ejes, al que se le suma un instrumento decisivo, la política cambiaria (Ferrer, 2004):

- **La apertura de la economía** implementada a través de la flexibilización de la inversión privada externa colocándola en pie de igualdad con las empresas locales, la disminución de la protección de la producción interna mediante la rebaja de los impuestos a la importación y la desgravación de bienes no producidos en el país, de maquinarias y equipamiento. El efecto más claro de esta política fue el aumento en dólares de la producción manufacturera local, que puso en marcha un proceso de sustitución de producción interna por importaciones.
- **La redistribución del ingreso** se implementó en dos planos, uno funcional mediante la reforma de la ley de Contratos de Trabajo, las convenciones colectivas de trabajo y el congelamiento de los salarios durante algunos períodos y, en un plano intersectorial transfiriendo el ingreso de las actividades urbanas e industriales al sector agropecuario mediante la reducción de retenciones. Sin embargo, el desmantelamiento de gran parte de las industrias y el aumento del desempleo, fueron los hechos que ejercieron mayores consecuencias en la distribución del ingreso.
- **La reforma financiera** mediante la reforma del sistema monetario y bancario, que fue la política que más vínculo tuvo con la globalización financiera y que peores consecuencias generó sobre la economía argentina y las condiciones sociales. Se desreguló la actividad financiera, se liberaron las tasas de interés y se estableció un régimen de compensación bancaria. Como consecuencia de esta reforma, creció de manera vertiginosa la intermediación y la especulación, el aumento del número de entidades financieras y el establecimiento de más de 2000 sucursales bancarias.

Dado este nuevo escenario, Ferrer (2004) sostiene que la transformación profunda de la estructura económica y social ejercida por el plan económico de la dictadura fue un factor determinante en la destrucción de la industria manufacturera argentina, *“se abrió el mercado interno y se apreció la paridad de la moneda, aumentó la tasa de interés, se contrajo el poder adquisitivo de la población, aumentó el precio de los insumos no transables, se desactivaron los incentivos a las exportaciones y aumentó la presión impositiva [...] la rentabilidad del sector manufacturero se desplomó y sucumbieron empresas en todo el espectro, desde las pequeñas y medianas hasta empresas mayores. Asentado en la competitividad histórica de los recursos naturales, el sector primario pampeano soportó mejor las consecuencias del movimiento de los precios en contra de los sectores productores de bienes transables”* (p.307). A la vez que, se promovió el crecimiento de un sector de servicios muy heterogéneo y de especulación financiera, la industria financiera: *“Surgieron, en cambio, espacios de rentabilidad en numerosos sectores de actividades productoras de bienes y servicios no sujetos a la competencia internacional y rentas gigantescas en la industria financiera”* (Ferrer, 2004, p.308).

El saldo económico y social que dejó la última dictadura militar fue un país con altísimas tasas de desempleo y pobreza, una inflación al borde de la híper, una deuda externa agobiante de cuarenta y cinco mil millones de dólares, sin reservas en el Banco Central, a lo que debía sumarse las consecuencias de las atroces violaciones a los derechos humanos (Ferrer, 2004). Bajo dichas condiciones, asume el gobierno radical de Raúl Alfonsín, se retoma la senda de la democracia y se proponen como objetivos de gobierno: recomponer la unidad nacional, reparar las consecuencias de las violaciones a los derechos humanos, resolver los problemas económicos, elevar el nivel de actividad productiva y de empleo y, progresivamente mejorar la redistribución del ingreso. El problema más grave que enfrentó el gobierno de Alfonsín fue el de la deuda externa, en un contexto internacional totalmente desfavorable, en donde las tasas de intercambio de los productos primarios que resultaban de las exportaciones agropecuarias decrecían y las tasas de interés de la deuda aumentaban, deteriorando las condiciones de pago. En este sentido, Gallart (2003, p.45) sostiene que *“La década de los ochenta señala tendencias que serán relevantes en el largo plazo para el mercado de trabajo urbano en la Argentina. El sector secundario, que incluye la industria manufacturera y la construcción, el que había tenido históricamente una participación muy importante en la fuerza de trabajo, disminuye. Al interior de la industria manufacturera, las ramas metalmecánica y textil, de fuerte tradición, también pierden importancia. Crece en cambio el sector servicios, una opción muy heterogénea, compuesta por pequeños establecimientos refugio del empleo no absorbido por el sector más formal, y otros modernos que se insertan en nuevas demandas del sector integrado”*.

A este escenario se enfrentaron todos los países deudores de América Latina, más tarde denominada por la CEPAL como la “década perdida de los años ochenta”, cuyos rasgos fueron el aumento de la pobreza, del desempleo, el aumento de la precarización laboral sin estabilidad ni

aportes sociales, el deterioro del salario, una inflación incontrolable que resultaba en aumentos exorbitantes de los precios frente a la incapacidad de los gobiernos de generar superávit primario para pagar la deuda sin déficit fiscal ni emisión monetaria (Ferrer, 2004) (Gallart, 2003).

En 1989 el gobierno de Alfonsín finaliza su mandato con una situación económica inmanejable signada por el fenómeno hiperinflacionario cuyo desenlace es la transferencia anticipada del gobierno al electo presidente peronista Carlos Saúl Menem.

Para enfrentar la crisis, el presidente Menem dejó de lado las promesas electorales de corte populista y adoptó políticas ortodoxas de estabilización y liberalización económica, valiéndose del apoyo social de los grupos económicos más concentrados de nuestro país, de los sindicatos peronistas y de los organismos multilaterales de crédito, que tempranamente reconocieron al experimento argentino como el ejemplo de éxito más notorio de aplicación de políticas económicas neoliberales (Ferrer, 2004) (Betancur, 2008). En 1991 se inicia un período de relativa estabilidad económica y de profundos cambios estructurales, cuyos elementos fundamentales fueron la Ley de Convertibilidad que, mediante la asociación del valor del peso argentino al dólar estadounidense logró frenar la inflación y, un proceso de privatización radical de las empresas públicas (YPF, Aerolíneas Argentinas, SEGBA, Gas del Estado, ENTEL). Cumplida esta primera etapa de privatizaciones y luego de su reelección, en 1996, el gobierno de Menem impulsa una serie de otras reformas: la reforma laboral, la desregulación del sistema de salud y la racionalización del sector público remanente, con la misma lógica privatista (Gallart, 2003) (Ferrer, 2004) (Betancur, 2008). La liberación de importaciones y la sobrevaluación del tipo de cambio promovieron la sustitución de producción nacional por importaciones, se amplió la brecha en cuanto al contenido tecnológico y de valor agregado entre las importaciones y exportaciones, provocando el retorno a un modelo productivo basado en la explotación de recursos naturales; la incorporación indiscriminada de inversiones privadas directas en sectores fundamentales de la economía nacional como las comunicaciones, el petróleo, la energía eléctrica, el transporte y el sistema financiero, mediante la privatización de empresas públicas, provocaron grandes transferencias de beneficios a titulares extranjeros. La aplicación de las reformas neoliberales del gobierno de Menem arrojaron como resultado una profundización del desempleo estructural que en 1994 superó al 10% de la población económicamente activa y al final del gobierno peronista, en 1999, la tasa de desempleo y subempleo llegó a un 30% de la población económicamente activa, los salarios reales por debajo del nivel previo a la crisis de 1989, agravados los índices de pobreza e indigencia y la prestación de servicios públicos como salud, educación y seguridad, profundamente deteriorados (Gallart, 2003) (Ferrer, 2004). En este sentido Ferrer (2004, p.326) afirma que *“La década de 1990 culminó las transformaciones iniciadas a mediados de la década de 1970 y que fueron deteriorando la economía argentina, su tejido social y productivo, subordinándola a factores fuera de control y poniendo en marcha un proceso sin precedentes de extranjerización y concentración del poder económico”*. El despliegue de una visión fundamentalista de la globalización y del pensamiento

único, fueron los rasgos sobresalientes de la política económica de la década de 1990, que finalmente dejó a la economía argentina excluida del sendero de desarrollo y del orden global (Ferrer, 2004). En este contexto político, económico y social, se produjo la reforma educativa de la década de 1990.

El impacto del modelo en el sistema educativo

Seguidamente intentaremos responder las preguntas iniciales, en relación a cómo se tradujo el modelo económico neoliberal en el sistema educativo, específicamente en la educación secundaria técnica, poniendo atención en el sujeto pedagógico que se aspiraba formar y para qué mercado de trabajo.

Las prácticas represivas como desapariciones, censuras, cesantías, quema de bibliotecas, control “ideológico”, uniformización y prohibiciones, el vaciamiento de contenidos, exámenes de ingreso, el estímulo a la conformación de cooperadoras escolares, el alejamiento del Estado, entre otras, fueron las modificaciones a las que se enfrentó el sistema educativo durante el gobierno de la dictadura cívico-militar iniciada en 1976 y del que la educación secundaria técnica no fue ajena. En este sentido, Pineau (1997) señala el resultado, en términos de escuelas técnicas cerradas a partir de la aplicación de esta política *“de los 1181 establecimientos de enseñanza técnica existentes en 1976 se pasará solo a 797 cinco años más tarde”* (p.392).

A pesar de haberse comenzado a evidenciar los problemas del mercado del trabajo, la demanda social por educación técnica continuó, siendo fuerte en las décadas del setenta y del ochenta; el prestigio de las escuelas técnicas continuó atrayendo matrícula pero ante la falta de inversión, por parte del gobierno nacional, orientada a crear nuevas escuelas técnicas, algunos gobiernos provinciales, en general de las provincias más importantes, crearon escuelas técnicas a imagen de las nacionales, que no dependían del CONET y generalmente eran consideradas de menor calidad (Gallart, 2003). En términos de matrícula, en 1988 la provincia de Buenos Aires registraba 46.690 inscriptos en educación técnica de gestión pública; Córdoba, 17.039; Mendoza, 10.560; y Santa Fe, 12.543 (Gallart, 2003).

Al comenzar la década de 1980 se inicia el proceso de desfinanciamiento de la educación secundaria técnica, mediante la sanción de la Ley 22.317 que modificó el sistema de recaudación impositiva del país y suprimió el “Impuesto a la Educación Técnica”, una de las principales fuentes de financiamiento del CONET, dando lugar a la creación del “Régimen de Crédito Fiscal” que estableció un régimen legal de crédito fiscal para cancelar viejas deudas a las empresas que invierten en acciones educativas (Pineau, 1997) (Rodrigo, 2017) (Gallart, 2003). Este proceso de desfinanciamiento coincide con el inicio de un proceso de desindustrialización y apertura de las importaciones que se profundiza en la década de 1990.

Para la misma época, desde el CONET se impulsaron 2 proyectos importantes (Pineau, 1997) (Gallart, 2003):

- **La introducción de Computación como nueva orientación** de los ciclos superiores de algunas ENET.

Se trató de un plan de estudios de carácter experimental que comenzó a aplicarse de manera gradual a partir del año 1984 (Resolución 2644/83), su titulación fue “Técnico en Computación”. Tiene sus antecedentes en la escuela ORT, que fue la primera escuela en crear la especialidad de computación, en 1974, denominada “Tecnatura en Computación”. Dichas experiencias fueron tomadas por el CONET años más tarde e incorporadas en escuelas técnicas (Cotik y Monteverde, 2016). En la resolución de creación del plan de estudios se explicita claramente que se atendió a la *“creciente demanda por los estudios de computación y el acelerado proceso de incremento de conocimientos específicos del área informática obligan a la actualización”*.

- **La implementación de un plan piloto llamado “Proyecto Sistema Dual (Escuela Empresa)”** inspirado en una experiencia alemana con el mismo nombre.

La formulación del “Proyecto Sistema Dual” se basó en el diagnóstico construido sobre la educación secundaria técnica que señalaba un fuerte desfase entre los conocimientos científico-tecnológicos incorporados en el trabajo en las empresas y las prácticas y saberes que circulaban en la escuela técnica, y cuya consecuencia directa era que los egresados no estaban adecuadamente capacitados para incorporarse al mundo del trabajo. Este mismo diagnóstico indicaba que el abordaje del problema debía considerar una fuerte vinculación entre las escuelas técnicas y los futuros lugares de trabajo de sus egresados, las empresas. Para llevar adelante esta vinculación, el Estado dejaría de cumplir su rol fundamental de único proveedor de educación a su población y lo compartiría con las empresas, quienes eran re-interpretadas como espacios educativos; la centralidad del espacio escolar quedaba relegada al ámbito empresarial, principal espacio práctico de formación del nuevo sistema (Pineau, 1997). Bajo el Sistema Dual, los estudiantes una vez completado el ciclo básico común o, ser mayor de 16 años y tener aprobado hasta segundo año de dicho ciclo, podían comenzar con una modalidad que consistía en concurrir dos veces por semana a la Escuela, en la que recibían una formación teórica y, tres veces por semana a la Empresa, en la que se capacitaban en la práctica. Funcionaba por medio de un convenio entre el CONET y la Empresa, que comprometía a la Empresa a pagar una beca a los estudiantes, que, a su vez podía descontar de sus impuestos y, al CONET a pagar un seguro contra posibles riesgos de los estudiantes en el espacio de la Empresa. Los egresados recibían el título de Auxiliar Técnico en un oficio elegido, de carácter terminal, que no los habilitaba para continuar estudios superiores y, contaban con la posibilidad de incorporarse en forma efectiva en la Empresa si ésta lo requería. Los oficios que el Sistema Dual atendió, eran los siguientes: mecánico de mantenimiento y planta; mecánico de precisión; mecánico, máquinas y herramientas; instrumentista; electricista de mantenimiento y planta; electricista instalador; electricista bobinador y montador de máquinas eléctricas; electricista en telecomunicaciones y equipos electrónicos; electricista en aparatos y

equipos de electrónica industrial; laboratorista y operador en petroquímica; laboratorista en química de la alimentación, farináceos y afines (El Sistema Dual, sf).

Pineau (1997) sostiene que el enfoque del Sistema Dual fue reduccionista en cuanto a la vinculación de educación y trabajo, dado que:

- El concepto pedagógico detrás de este proyecto concibió a la Empresa como el espacio de la práctica y lo tradujo linealmente como una garantía *“al ser el lugar del ‘hacer’ el lugar del trabajo”* (p.395). La formación en la práctica laboral concreta conformaba el nuevo método de trabajo, situación que redefinió el espacio en el que se desarrollaba la formación.
- La reducción del concepto de “trabajo” a “empleo” al resignificar a la Empresa como el espacio educativo que invierte en formación de “capital humano” para beneficio propio. No se buscaron vinculaciones más amplias como las de años anteriores.
- La reducción del sujeto pedagógico del Sistema Dual dado que no solo busca la capacitación de mano de obra calificada anulando otras posibilidades sino que, además, promueve las prácticas educativas como un elemento más del mejoramiento tecnológico de las empresas y de esta manera las empresas toman insumos del sistema educativo y los conviertan para su beneficio. En palabras del autor: *“[el Sistema Dual] comprendía a las prácticas educativas como un elemento más del mejoramiento tecnológico necesario de las empresas para aumentar la extracción de plusvalor relativo”* (p.396).

El Sistema Dual estuvo orientado a la formación de operarios y dirigido a alumnos que manifestaban dificultades para completar el ciclo básico, dado que, acortaba un año los estudios; se esperaba que luego de dos años de formación pudieran insertarse laboralmente como operarios calificados (Gallart, 1985). Para no frustrar las posibilidades de continuidad educativa de los estudiantes que seguían el Sistema Dual, se implementó un ciclo escolar de dos años de duración, que permitía acceder al título de técnico y de esta manera ingresar a la Universidad (Gallart, 1985).

En su etapa piloto, el Sistema Dual incluyó la participación de 500 estudiantes, y 45 empresas pertenecientes a distintas zonas geográficas del país, alcanzando en 1989 tan solo a 1.700 estudiantes. A pesar de la escasa adopción de esta modalidad, Gallart (2003, p.43) reconoce que *“en localidades concretas con actividad industrial importante se desarrolló en la base del sistema una interacción significativa entre las escuelas técnicas y la industria local. En las grandes ciudades, en cambio, esta relación resultó menos frecuente”*. Algunos estudios sobre la incidencia del Sistema Dual muestran que fue adoptado mayoritariamente para obtener el título de técnico y no para insertarse laboralmente como operarios calificados (Suárez, 1991 en: Gallart, 2006).

Por otro lado, el debilitamiento del mercado del trabajo urbano, específicamente la industria manufacturera y la construcción pierden relevancia, el crecimiento de un sector de servicios muy heterogéneo formado por pequeños establecimientos refugio de empleo precario y otros modernos que atienden nuevas demandas y, la heterogeneidad de las calificaciones requeridas, que van desde profesionales independientes que ofrecen servicios a empresas hasta servicio doméstico,

evidencian una fuerte desvinculación entre los propósitos del Sistema Dual y una política económica fuertemente anti-industrial que limitó la inclusión de los avances tecnológicos en el sistema educativo (Pineau, 1997) (Gallart, 2003).

Con el retorno de la democracia, el gobierno reconoce en el sistema educativo uno de los principales instrumentos utilizados por la dictadura para la afirmación de las concepciones autoritarias y, por ello se planteó la necesidad de democratizar las relaciones sociales en la educación y reconstruir la escuela como ámbito de convivencia democrática (Filmus, 1996). Es en este sentido que Filmus (1996, p.37) señala que durante el gobierno de Raúl Alfonsín *“la función política principal de la educación estuvo dirigida a dismantelar el orden autoritario a partir de la transmisión de valores democráticos”*. Se destacan como las principales acciones desarrolladas desde el Ministerio de Educación de la Nación, en términos de restauración de valores democráticos: la autorización del funcionamiento de los centros de estudiantes en las universidades y en las escuelas secundarias, la reincorporación de docentes cesanteados durante la dictadura, la eliminación de exámenes de ingreso en las escuelas secundarias y el ingreso irrestricto en las universidades públicas, la normalización de las universidades públicas, la modificación del régimen de evaluación reemplazando la escala numérica por la conceptual, la modificación de los planes de estudio en formación moral y cívica del nivel medio (Braslavsky y Tiramonti, 1990 en: Filmus, 1996). Durante la década de 1980 se evidencia una fuerte evolución en las matrículas escolares, lográndose prácticamente la escolaridad primaria plena, la escuela secundaria creció entre 1980 y 1985, tomando todo el país, a una tasa del 4,9% anual, se incrementó notablemente la participación en la educación terciaria, sin embargo esta evolución coexistió con altos índices de deserción, repetición y escasos cambios curriculares y organizativos, con la falta de un presupuesto que acompañe el crecimiento de la matrícula, mínima inversión en equipamiento e infraestructura, bajos salarios docentes y una opinión generalizada, por parte de la sociedad, de pérdida de calidad educativa (Gallart, 2003). En este sentido Filmus (1996) sostiene que el efecto democratizador de la intervención del Estado no estuvo acompañado de transformaciones orientadas a elevar la calidad de la educación *“profundas modificaciones curriculares, una nueva estructura del sistema, la descentralización de los servicios, la generación de nuevas formas de vinculación con otros actores sociales, el desarrollo de mecanismos de evaluación de la calidad educativa, la realización de acuerdos interjurisdiccionales sobre contenidos de la enseñanza, etc., no fueron llevadas a la práctica”* (p.38). A pesar de ello, algunas provincias complementaron el proceso de transformación educativa parcialmente impulsado por el Estado, durante el gobierno radical, mediante el desarrollo de procesos de mejora en la calidad educativa, implementando cambios profundos en los contenidos y en las prácticas educativas, ejemplo de ello son CABA, Córdoba, La Pampa, Santa Fe, Mendoza y Río Negro (Filmus, 1996).

En cuanto a la matrícula de la educación secundaria técnica, en 1988, era una de las más numerosas, registraba más de la quinta parte de la matrícula total (más de 400.000 alumnos), con

muy baja participación de mujeres (solo del 21%) a diferencia de las modalidades tradicionales de enseñanza media, y eran mayoritariamente de gestión pública con aproximadamente un cuarto de la matrícula correspondiente a escuelas técnicas provinciales (Gallart, 2003). A pesar que, en todas las provincias existían escuelas técnicas, la mayor concentración de la matrícula se registraba en las provincias más densamente pobladas y en regiones de mayor tradición industrial: aproximadamente el 70% se localizaba en CABA, Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza (Gallart, 2003).

A la vez que, evoluciona la matrícula de educación secundaria técnica en todo el país, comienzan a surgir cuestionamientos en múltiples aspectos (Gallart, 2003):

- **Organización y planes de estudio** diseñados en 1965 y concebidos para una sociedad diferente, para una industria basada en la sustitución de importaciones y cuya formación continuaba orientada a los mandos medios en una industria en franco debilitamiento. Estaban ausentes en su organización y en los planes de estudio, los cambios que se estaban produciendo en la organización productiva, la emergencia de las tecnologías digitales en los procesos productivos, la necesidad de dar respuesta al creciente sector terciario y al de las TIC y, el incremento de la cobertura de la educación secundaria.
- **Elevado índice de deserción escolar**, de acuerdo a datos del CONET entre 1982 y 1987 este índice alcanzó el 60,2%, elevándose notablemente el costo por estudiante que, de por sí es alto debido a la doble escolaridad de esta modalidad.
- **Oferta rígida de especializaciones** que privilegió la continuidad de las especializaciones originales de su fundación sin atender los avances tecnológicos y de la organización laboral que se estaban produciendo. En cuanto a la evolución de la matrícula en el tiempo, las especialidades que mostraron mayor crecimiento en la década de 1980, fueron: Administración de Empresas, Construcciones, Electromecánica, Electrónica y Computación. En este punto se puede observar el crecimiento de la matrícula de las especialidades Computación y Electrónica, que responden a un sector emergente en la década de 1980 como fue el sector TIC y ambas con planes de estudio recientes.

Gallart (2003, p.48) señala *“Los cambios de la sociedad y la organización productiva por un lado, y por otro las poblaciones cada vez más numerosas y más heterogéneas que accedían a la enseñanza media, constituían un claro desafío ante la inmovilidad de ese nivel de enseñanza.”*

Avanzada la década de 1980, el deterioro del rendimiento del sistema educativo que mostraba altos índices de deserción, sobreedad y bajos niveles de calidad, en las pocas pruebas objetivas con las que se contaba, la discontinuidad entre los currículos y las nuevas trayectorias en ciencia y tecnología, la excesiva centralización y burocratización de los sistemas escolares y, la lentitud de los cambios curriculares, organizacionales y tecnológicos, requerían de respuestas consistentes por parte del Estado (Puigrós, 1996) (Gallart, 2003). Cabe mencionar que la exigencia de la doble escolaridad de la escuela técnica, la crisis de la demanda de mano de obra en el sector industrial,

sumado a la devaluación de las credenciales de la escuela técnica, castigaron duramente a esta modalidad. Por esos años, a partir de la reactivación económica de principios de los años 90, se privilegió a los estudios de nivel superior, creándose la expectativa de aumento de demanda laboral cuanto mayor fueran las calificaciones alcanzadas (Filmus, 2001) (Gallart, 2003). En este sentido, Gallart (2002) plantea la “secundarización” de la escuela técnica y su semejanza a un bachillerato tecnológico: *“Los profesores y alumnos viven una fractura entre el discurso industrialista y de capacitación laboral para el sistema productivo, y una realidad en la cual la experiencia de unos y la perspectiva de ambos, profesores y alumnos, pasa cada vez más por la educación superior y la ocupación en el sector terciario”* (p.70-71).

El gobierno del presidente Menem respondió con una agresiva expresión de conservadurismo educacional, apoyado en el consenso alcanzado entre los diferentes actores sociales emprendió una profunda transformación del modelo educativo, Puiggrós (1996, p.6) señala *“[en Argentina] el neoliberalismo pedagógico ha sido posible porque fue asumido como estrategia por gobiernos que contaron con el amplio voto popular”*.

Durante la década de 1990 se produce una profunda reestructuración del sistema educativo que, se instrumenta mediante dos estrategias fundamentales:

- **La transferencia de todos los establecimientos educativos pertenecientes al gobierno nacional a las provincias:** en términos de gestión educativa, desde 1978 las escuelas primarias estaban en manos de los gobiernos provinciales, pero la educación secundaria dependía mayoritariamente del Ministerio de Educación de la Nación. Mediante la sanción de la Ley 24049 de Transferencia de los Servicios Educativos, en 1991, se transfieren todas las escuelas secundarias de jurisdicción nacional a las provincias, pasando más de un millón de alumnos a establecimientos de gestión provincial, más de la mitad procedentes de escuelas de gestión pública y el resto de gestión privada. Específicamente, lo referido a educación técnica, el 20,9% de los estudiantes que se transfirieron provenían de escuelas secundarias técnicas; en cuanto a la cantidad de establecimientos transferidos, dependió de las jurisdicciones, la provincia de Buenos Aires fue la que más establecimientos recibió, 909 de educación secundaria tradicional y 127 de educación técnica, en cambio, algunas provincias recibieron menos de 20 establecimientos, esto estuvo correlacionado con la densidad de la población. Las tablas 2.7 y 2.8 permiten observar la cantidad de alumnos y establecimientos transferidos en las jurisdicciones que mayores cantidades recibieron, representando un desafío muy importante en términos de gestión educativa.

La Ley de transferencia educativa a la vez implicó la creación de un nuevo organismo, el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), que reemplazó al CONET y que, respondió a las nuevas funciones de un Ministerio de Educación de la Nación “sin escuelas”. De esta manera la educación técnica y profesional deja de ser dirigida, organizada, supervisada y financiada centralizadamente por el Estado nacional.

ALUMNOS					
Jurisdicción	MEDIA			TÉCNICA	
	Total	Regimen Oficial	%	Total	% de Técnica sobre Media
Capital Federal	158.844	72.357	45,6%	30.519	19,2%
Buenos Aires	430.199	231.138	53,7%	74.887	17,4%
Córdoba	89.559	35.343	39,5%	13.744	15,3%
Entre Ríos	39.115	26.404	67,5%	9.825	25,1%
Mendoza	46.892	26.064	55,6%	12.178	26,0%
Santa Fe	73.177	33.841	46,2%	17.362	23,7%

Tabla 2.7 - Cantidad de alumnos transferidos en Capital Federal, Buenos Aires, Córdoba, Mendoza y Santa Fé- Ley 24049 (extraído de Gallart, 2003, p.57)

ESTABLECIMIENTOS					
Jurisdicción	MEDIA			TÉCNICA	
	Total	Regimen Oficial	%	Total	% de Técnica sobre Media
Capital Federal	391	120	30,7%	39	10,0%
Buenos Aires	909	260	28,6%	127	14,0%
Córdoba	302	88	29,1%	24	7,9%
Entre Ríos	108	53	49,1%	22	20,4%
Mendoza	120	55	45,8%	21	17,5%
Santa Fe	221	64	29,0%	37	16,7%

Tabla 2.8 - Cantidad de establecimientos transferidos en CABA, Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Mendoza y Santa Fé- Ley 24049 (extraído de Gallart, 2003, p.58)

- **Una reforma completa de la estructura del sistema educativo nacional:** la transferencia de las escuelas secundarias precedió por muy poco tiempo a una profunda reforma estructural del sistema educativo, en términos curriculares y organizacionales, la Ley Federal de Educación N° 24195, sancionada en 1993, que reemplazó a la Ley 1420, del año 1884 que había estructurado el primer sistema educativo formal del país. La Ley Federal de Educación organizó al sistema educativo de la siguiente manera (Gallart, 2003):
 - a. **Educación inicial** de tres años de duración y que estableció al último año como obligatorio; se ingresaba a los 3 años.
 - b. **Educación general básica (EGB)** de nueve grados de escolaridad, obligatorio; se ingresaba a los seis años de edad. Se trató de una unidad pedagógica organizada en tres ciclos de tres años, con contenidos curriculares nuevos, diferentes a los de la educación primaria de siete años que reemplazaba.
 - c. **Educación polimodal** no obligatoria, correspondiente a un ciclo de tres años y que exigía la aprobación de la EGB para su ingreso. La formación estaba centrada en grandes áreas del

saber y sus aplicaciones, se organizaba en espacios curriculares de contenidos comunes que se complementaban con una orientación electiva que incorporaba contenidos propios, algunos más “académicos” y otros más “aplicados”.

- d. **Educación técnico-profesional o Trayecto Técnico-Profesional**, se constituyó en un nivel optativo de formación técnico profesional, que articuló con la educación polimodal, pudiendo desarrollarse de manera complementaria o consecutiva, sin embargo, la opción adoptada fue la complementaria. Su propósito fue promover competencias profesionales dentro de áreas ocupacionales cuya complejidad requería una educación tecnológica de carácter profesional e intentaba atender a la función de preparar para el trabajo y habilitar el acceso a la educación superior.
- e. **Educación terciaria o superior**, profesional y académica de grado.
- f. **Educación cuaternaria o de posgrado**, bajo la responsabilidad de las universidades y de las instituciones académicas, científicas y profesionales de reconocido nivel, siendo requisito de inscripción haber culminado la formación de grado o acreditar conocimiento y experiencia suficientes para su cursado.

El gobierno del sistema educativo se concibió totalmente descentralizado, en oposición al sistema centralizado que ordenó la educación hasta la década de 1990; se puso el acento en la gestión institucional de las escuelas, todas dependiendo de jurisdicciones provinciales, las cuales disponían de cierta autonomía para diseñar sus propios proyectos institucionales y gestionar los establecimientos educativos. Sin embargo, esta descentralización de los establecimientos secundarios y terciarios, fue concebida desde una lógica economicista y de alivio fiscal para la Nación, al transferir el servicio educativo a las provincias, sin un apoyo generalizado y fuerte por parte del Estado Nacional en este proceso (Ferrer, 2004).

El nuevo rol que se adjudica al Ministerio de Educación de la Nación es el de mantener la unidad del sistema educativo mediante objetivos comunes, pero con escasa facultad ejecutiva sobre las políticas educativas de las provincias; el Ministro de Educación de la Nación preside el Consejo Federal de Educación (CFE), máximo órgano colegiado de coordinación y concertación del Sistema Nacional de Educación. Las autoridades provinciales tuvieron la facultad ejecutiva en sus jurisdicciones de planificar, organizar y administrar el sistema educativo, aprobar el currículo en el marco de lo acordado en el CFE, organizar y conducir los establecimientos de gestión estatal y privada, aplicar las decisiones del CFE, evaluar el sistema y la calidad educativa y, controlar la adecuación a la política educativa nacional, a la vez que debían enfrentar dificultades con la legislación laboral vigente y los sindicatos docentes (Albergucci, 1995, en Gallart, 2003) (Gallart, 2006). En síntesis, el Estado conserva su rol de regulador pero se modifican radicalmente las condiciones institucionales, entendidas como los mecanismos de financiamiento, planificación curricular y gestión de la educación técnica. La distribución de responsabilidades y funciones entre las provincias y la nación ubicó a las provincias con el peso del sostenimiento del servicio educativo, del conflicto gremial y social y, al Ministerio de Educación de la Nación “sin escuelas”.

En la tabla 2.9 se describen las instituciones de la educación técnico-profesional del nivel secundario correspondientes al período que estamos analizando.

MODELO POSTINDUSTRIAL				
CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA (CONET)				
Año	Tipo de escuela	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
1981	Sistema Dual (Escuela-Empresa)	Auxiliar técnico en el oficio elegido (terminal)	Operarios	Mecánico de mantenimiento y planta, Mecánico de precisión, Mecánico, máquinas y herramientas, Instrumentista, Electricista de mantenimiento y planta, Electricista instalador, Electricista bobinador y montador de máquinas eléctricas, Electricista en telecomunicaciones y equipos electrónicos, Electricista en aparatos y equipos de electrónica industrial, Laboratorista y operador en petroquímica, Laboratorista en química de la alimentación, farináceos y afines
1984	ENET	Técnico en Computación	Técnicos intermedios orientados a la programación	Computación
LEY de TRANSFERENCIA DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS - sancionada en 1991				
LEY FEDERAL DE EDUCACIÓN - sancionada en 1993				
INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TÉCNICA - creado en 1995 Ministerio de Educación de la Nación				
Año	Tipo de escuela	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
1998	Trayecto Técnico-Profesional de la modalidad Producción de Bienes y Servicios (Escuela Secundaria)	Técnico de la especialidad elegida	Técnicos intermedios	Aeronáutica, Salud y Ambiente, Producción Agropecuaria, Construcciones, Tiempo Libre, Recreación y Turismo, Comunicación Multimedial, Gestión Organizacional, Informática Profesional y Personal, Industria de Procesos, Equipos e Instalaciones, Electromecánicas y Electrónica

Tabla 2.9 - Caracterización de la educación técnico-profesional en el período correspondiente al modelo postindustrial.
Elaboración propia

En cuanto a las escuelas técnicas, fue uno de los sectores más golpeados por la reforma educativa, dado que en lugar de mejorar los planes de estudios existentes y modernizarlos, se las dio por terminadas. Todas las escuelas pasaron a la jurisdicción provincial, desapareció el CONET y se reemplazó por el INET que pasó a ser el organismo responsable de la educación técnico profesional a nivel nacional pero sin responsabilidad efectiva sobre el financiamiento y la administración de las escuelas técnicas transferidas a las provincias, las cuales respondieron con capacidades financieras y de gestión muy diversas. Se redujo la educación media a tres años de educación polimodal con diversas modalidades que coexistieron en el mismo establecimiento y, para la formación técnica se crearon itinerarios en los Trayectos Técnico Profesionales, mediante una serie de especialidades que se desarrollaron a contraturno y que debían ofrecer la formación necesaria de técnicos medios

(Gallart, 2006) (Hirsch, 2015). En este sentido, Monteverde¹⁶ señala la influencia de las comunidades Salesianas y las Escuelas Agrotécnicas en la creación de los Trayectos Técnico Profesionales como una alternativa que se asemejaba a la educación técnica que se intentaba abandonar: *“el reclamo tanto de las comunidades salesianas que siempre mantuvieron Escuelas Industriales y también agrarias y las Escuelas Agrotécnicas provocaron que se generase un Programa de Trayectos Técnico Profesionales”*. El plan de estudios de la educación secundaria técnica tradicional de seis años, tres de ciclo básico y tres de especialización, con horas dedicadas a clases, taller y laboratorio, se reemplazó por una educación básica más prolongada (EGB) que absorbía los dos primeros años de las escuelas secundarias previas, y a continuación tres años de escuela secundaria, recortando un año la duración total de la secundaria técnica. Aunque los gobiernos provinciales aceptaron los lineamientos de la reforma educativa, en sus implementaciones realizaron adaptaciones diversas amparados en la autonomía que les daba la descentralización. Una gran mayoría de escuelas técnicas se convirtieron en polimodales que ofrecieron las modalidades “Producción de Bienes y Servicios” y “Economía y Gestión de las Organizaciones”, y articularon con Trayectos Técnico-Profesionales, titularon en las especialidades tradicionales y en algunas nuevas, abonando a la desvalorización del título de técnicos en el mercado laboral (Gallart, 2006). También hubo jurisdicciones como CABA que mantuvo sus planes de estudio y organización, sin incorporar los cambios propuestos por la reforma; otras jurisdicciones convirtieron los Trayectos Técnico-Profesionales en obligatorios, definieron las opciones de las especialidades y usaron espacios curriculares institucionales para reforzar los contenidos en ciencias básicas y aplicadas, necesarios para la formación técnica, inclusive en algunas provincias se agregó un año al Trayecto Técnico-Profesional (Gallart, 2006). Esta dispersión de modelos institucionales pone en evidencia la tendencia a la diferenciación de las ofertas formativas más que a la desaparición de la escuela técnica.

El INET, creado en 1995, fue la institución a nivel nacional con injerencia en la educación técnica, tuvo por objeto dotar al Ministerio de Educación de la Nación de un instrumento para el desarrollo de políticas de educación técnico-profesional. Bajo su influencia se encontraban las ex-escuelas técnicas, comprendidas en la modalidad “Producción de Bienes y Servicios” del polimodal, los Trayectos Técnico-Profesionales y, la formación profesional terciaria, sin embargo, la descentralización de las funciones estableció como ámbitos exclusivos de decisión a las administraciones provinciales y a las escuelas, y la función de la administración nacional estuvo limitada a acompañar y regular, pero no a decidir (Gallart, 2003). En este sentido, el acceso a las escuelas por parte del gobierno nacional estuvo mediado por las administraciones provinciales y la única manera de hacerlo fue a través de programas nacionales con financiamiento propio que impulsó el INET, desplegado a través de diferentes líneas de acción, ejemplo de ellas son la

¹⁶ Héctor Monteverde fue consultor técnico del INET en el área de Informática desde 1998 hasta 2015.

asistencia técnica para la formulación e implementación de Proyectos Institucionales para la Transformación Educativa (PITE), la organización de circuitos de capacitación docente y directiva y, la inversión en equipamiento, sin embargo, estos programas no lograron sostenerse en el tiempo.

La reforma educativa golpeó duramente a la educación técnico-profesional que debió atravesar serias dificultades para adaptarse a la transformación educativa propuesta y que se evidenciaron al momento de ser transferidas de la jurisdicción nacional a la provincial; Gallart (2003) identifica los siguientes factores en la dificultad para re-adequarse:

- **El desarrollo aislado que caracterizó a la educación técnica** con escasas articulaciones con la educación secundaria general y con las provincias en las que se asentaban.
- **Su estatus especial de características “ingenieriles”**, claramente traducido en la construcción del currículo y en las formas de control e inspección.
- **Su autonomía institucional dentro del CONET**, y su liderazgo como instituciones federales con presupuesto propio.

En cuanto al alineamiento de la nueva educación técnica-profesional con el mercado de trabajo y sus demandas de ocupaciones y de cantidad de egresados, se observa una des-especialización de la formación técnica, Gallart (2003, p.68) sostiene que *“la revisión de los antecedentes de la reforma no muestra un análisis de dicho mercado, sino más bien la preocupación por lograr aprendizajes que respondan a amplios contextos laborales que requieren conocimientos y destrezas comunes”*.

Se crea el Consejo Nacional de Educación y Trabajo (CON-ET), órgano consultivo, conformado por representantes de los Ministerios de Educación, Economía, Trabajo y la Secretaría de Industria, de los trabajadores mediante representantes de siete organizaciones gremiales y de los empresarios mediante representantes de diez asociaciones, con el propósito que, las adecuaciones de la nueva educación técnica surgieran de un consenso nacional, particularmente los cambios curriculares y organizacionales, con la expectativa de facilitar su implementación. El CON-ET elaboró dictámenes en comisiones técnicas denominadas “foros”, que se organizaron por sectores: agropecuario, construcción, industria y específicos de cada área del sector servicios; los dictámenes se presentaban al CFE. Sobre los propósitos de este Consejo, Gallart (2003, p.69) sostiene que *“surgen algunas dudas sobre la viabilidad de consultas tan masivas, la representatividad de sus participantes y el grado de responsabilidad de estos cuerpos colegiados sobre las consecuencias de sus recomendaciones”*.

Los Trayectos Técnico-Profesionales propuestos por el CFE respondieron a diversas áreas ocupacionales y sectores económicos, con la finalidad de favorecer la inserción laboral de sus egresados. En la modalidad “Producción de Bienes y Servicios” se definieron perfiles profesionales para cuatro sectores económicos (Gallart, 2003):

- Agropecuario: Técnico en Producción Agropecuaria.
- Construcción: Técnico en Construcciones y Maestro Mayor de Obra.

- Industria: Técnico en Industrias de Procesos, Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas y Técnico en Electrónica.
- Servicios: Técnico en Informática Profesional y Personal, Técnico en Gestión Organizacional, Técnico en Salud y Medio Ambiente, Técnico en Comunicación Multimedial y Técnico en Tiempo libre, Recreación y Turismo.

Los diseños curriculares de los trayectos técnico-profesionales adoptaron un enfoque de aprendizaje basado en competencias, en contraposición a los anteriores diseños basados en contenidos, se organizaron en módulos por competencias, con cierta autonomía, que se integraron secuencialmente en itinerarios formativos de acuerdo con los intereses y posibilidades de los alumnos, y al completarlos se obtenía el título de técnico (Gallart, 2003). El INET estuvo a cargo del desarrollo de los diseños curriculares de los trayectos técnico-profesionales, impulsando una transformación en la educación técnica al adoptar un enfoque de formación por competencias. Estos diseños se constituyeron en marcos de referencia compartidos para la transformación curricular, a la vez que permitieron a cada provincia tomar decisiones atendiendo a la necesidad de formación de su jurisdicción. En síntesis, el diseño curricular a nivel nacional fue reemplazado por la definición de lineamientos y contenidos básicos comunes consensuados en el marco del CFE que las provincias tomaban como referencia para elaborar sus propios diseños. La habilitación de los títulos también quedaba a cargo de las provincias que debían negociar con los Consejos Profesionales de su jurisdicción. Los diseños curriculares elaborados por el INET comprendían: el perfil profesional, el área ocupacional, los ámbitos de desempeño, las áreas de competencia, las estructuras modulares en sus respectivas áreas, los itinerarios formativos y, las certificaciones. Las especialidades desarrolladas fueron: Aeronáutica, Salud y Ambiente, Producción Agropecuaria, Construcciones (Técnico y Maestro Mayor de Obras), Tiempo Libre, Recreación y Turismo, Comunicación Multimedial, Gestión Organizacional, Informática Profesional y Personal, Industria de Procesos, Equipos e Instalaciones Electromecánicas y Electrónica. La carga horaria necesaria para alcanzar el título de técnico fue de entre 1200 y 1800 horas reloj, imposible de ubicar en los tres años del polimodal, por ello fue necesario agregar un año adicional al ciclo secundario. En definitiva, la duración de la escuela secundaria modalidad técnico-profesional era igual a la de las antiguas escuelas técnicas, con la diferencia que era posible obtener el título de bachiller un año antes que el título técnico.

Gallart (2003) señala los desafíos a los que se enfrentaron las provincias al implementar los trayectos técnicos-profesionales y los supuestos que implicaban poder llevarlos adelante, en un contexto atravesado por un fuerte deterioro del mercado laboral con serias dificultades de inserción laboral en términos generales pero particularmente de los jóvenes y las escasas posibilidades de la educación técnica de obtener colaboración por parte de las empresas con el fin de mejorar las actividades educativas y ofrecer una perspectiva de inserción laboral calificada a sus egresados. En este contexto, cabe preguntarse ¿cómo obtener competencias técnicas y posibilidades de inserción

laboral bajo estas circunstancias? En este sentido, Gallart (2003, p.73-74) identifica algunos supuestos que implicó la implementación de la reforma educativa:

- “- La capacidad de las administraciones provinciales para elaborar y ejecutar la adaptación de los programas nacionales a las necesidades de su población y las posibilidades de sus escuelas.*
- La autonomía y competencia de las provincias y escuelas para diagnosticar las necesidades de recursos humanos de su región o localidad, e implementar los TTP [Trayectos Técnico-Profesionales] correspondientes.*
- En el caso de los títulos técnicos poder negociar incumbencias con los colegios profesionales, hasta capacitar, reubicar y contratar profesores para las nuevas especialidades.*
- Adaptar los objetivos y contenidos a las realidades de horarios, uso de instalaciones, formación de docentes y presupuestos actuales”.*

A la vez Gallart (2006) analiza el impacto de la reforma educativa en las escuelas técnicas, en cuanto a su estructura y actividades en las diferentes jurisdicciones y en ese sentido señala dos cuestiones: a) la disparidad de implementaciones, no habiendo logrado una mínima homogeneidad a nivel nacional, y en este sentido la autora sostiene *“El resultado es un calidoscopio de programas a lo largo del país que hace muy difícil evaluar qué sabe y qué no sabe un técnico egresado. Si a eso se agrega un segundo nivel de “traducción” de la reforma realizado en cada institución con la aprobación al menos tácita de los supervisores, se puede visualizar la dificultad en construir un modelo único de la educación técnica industrial en la Argentina”* (p.51); y b) el abandono la escuela técnica como modalidad educativa impulsado por la reforma, pero que la tradición de la escuela técnica logra trascender estas reformas y la autora lo relaciona con *“la fuerza de las relaciones y objetivos preestablecidos e internalizados por directivos, profesores y alumnos da como resultado una compleja variedad de formas de funcionamiento de la escuela técnica industrial”* (p.45).

Modelo de crecimiento con inclusión o postneoliberal

| Sistema productivo

El cuestionamiento del modelo neoliberal que condujo a la profunda crisis económica y social del 2001, impulsó en nuestro país y en varios de los países de la región, a partir del 2003, el surgimiento de un nuevo perfil de desarrollo caracterizado por un rol activo del Estado y con presencia en lo económico, sustentado en el desendeudamiento externo, la renta del suelo, la promoción de las exportaciones y la sustitución de importaciones, la apuesta a la industrialización, junto con una fuerte política social orientada a la inserción laboral a partir de la asistencia en la búsqueda de empleo, la capacitación laboral y la asistencia para las experiencias de autoempleo, una nueva integración con Brasil y el comercio a gran escala con China y el sudeste asiático y, de estrechas relaciones con los países de América del Sur (Dabat, 2012) (Trujilla, 2017).

La nueva etapa que se inicia con el electo presidente Néstor Kirchner, en 2003, comienza un proceso muy dinámico de crecimiento sostenido y actividad económica, que se evidencian en los

indicadores socio-económicos: aumento del PBI de entre el 8% y 9% anual, re-inicio de un proceso de industrialización encabezado por la industria automotriz y su creciente integración con la de Brasil que alcanzó un 25% de crecimiento anual, el descenso del desempleo alcanzando tasas del 5% anual durante los primeros años, el aumento del salario, la reducción del desempleo y de la indigencia (Dabat, 2012). La mejora de estos indicadores tuvo consecuencias positivas en tanto aumentó el consumo y se amplió el mercado interno junto con el crecimiento de las exportaciones. En este sentido Belloni y Weimar (2012) señalan que *“la recuperación y el gran dinamismo de los sectores productores de bienes, junto a la expansión del nivel de empleo, la política oficial de ingresos y el restablecimiento de las negociaciones colectivas, conllevaron una recuperación del nivel de salarios que, en 2007, permitió recuperar los niveles previos a la devaluación”* (p.9-10)

Sosa (2018) sostiene que desde mediados de 2002 hasta el 2008 se verificó una importante expansión industrial en casi todo el entramado manufacturero, sin embargo, esto no logró modificar el perfil productivo del país ni su inserción internacional. En relación a la industria de capital, entre 2001-2008, creció un 12,1% promedio anual, con una retracción en 2009 de la que se logró recuperar en 2010. La autora también señala que la construcción de maquinaria de uso general y especial, los motores y generadores eléctricos y los aparatos de distribución y control de la energía eléctrica registraron la mayor tasa de crecimiento, sin embargo la participación del sector bienes de capital en el producto industrial en su conjunto, apenas logró superar el 5%.

También se mostraron mejoras importantes en la inversión en ciencia, tecnología y educación que pueden constatarse en los indicadores de la RICYT¹⁷ (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología). Dabat (2012) señala que el modelo económico que se inaugura se fundamenta en *“objetivos como la recuperación y el fortalecimiento del Estado nacional, la construcción de una economía de producción y trabajo, la inclusión social y el desarrollo del mercado interno dentro del marco de la integración regional y la globalización”* (p.52), y en este sentido, el autor sostiene que el enfoque adoptado por el kirchnerismo para el desarrollo interno se formula a partir de *“una relación armónica entre mercado interno, integración regional y mercado mundial”* (p.52) a diferencia del peronismo histórico, que, lo concebía de una manera autosuficiente, subestimando la importancia estratégica de la integración a la economía y a la sociedad global.

Coincidimos con García Delgado y Peirano (2011) que el modelo posliberal se concibe como un modelo de desarrollo con inclusión social, en tanto que además de la dimensión económica, se consideraron las sociales, políticas y ético culturales. En palabras de los autores el modelo de desarrollo con inclusión social hace referencia a *“un modelo nuevo en la medida que tiene tres pilares, articulaciones macroeconómicas, sociales y políticas, pero al mismo tiempo, se encuentra en construcción. La apuesta y la significación de la inclusión, como una problemática que abarca la modelística de desarrollo con centralidad en el rol del estado y en la Justicia social, sin lugar a*

¹⁷ Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, interamericana e iberoamericana: <http://www.ricyt.org/>

dudas, constituye un tema clave, si se tiene en cuenta la fragmentación social, la desigualdad y la pobreza producida como consecuencia de la globalización unipolar y del modelo neoliberal de las últimas décadas en Argentina” (p.23).

Los términos muy favorables de renegociación de la deuda externa con los acreedores privados y las retenciones a las exportaciones de bienes primarios y extractivos, permitieron liberar una gran cantidad de recursos para fortalecer las finanzas públicas y las políticas sociales, subsidiar actividades protegidas y re-orientar recursos hacia la recuperación de la producción industrial (Dabat, 2012). El proceso de integración regional fue otra novedad que se introduce con el nuevo modelo, se crearon instituciones independientes y políticas, ejemplo de ello es el MERCOSUR ampliado, la UNASUR (Unión de Naciones Suramericanas), la CELAC (Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños), el Grupo Alba, aumentando, de esta manera, la capacidad de intercambio con otras regiones del mundo y promoviendo un desarrollo integral con distribución del ingreso y el empleo (García Delgado D., 2015). En relación al MERCOSUR, a pesar de haberse concebido como un organismo regional orientado a las cuestiones comerciales y económicas, fue transformándose e incluyendo en su agenda de trabajo una dimensión social, entre la que se encuentra la formación para el trabajo, y para ello se crearon subgrupos específicos dedicados a discutir la integración educativa en los diferentes niveles, involucrando a la educación técnico profesional (Maturó, 2018).

La estabilización de las variables macroeconómicas y la mitigación de la crisis social, generaron un contexto auspicioso para el desarrollo de un modelo de crecimiento sustentable durante el gobierno de Cristina Fernández de Kirchner. Una de las primeras medidas del nuevo gobierno fue la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, reconociendo de esta manera a la ciencia y la tecnología como una política de estado alineada con el modelo de desarrollo que se intentaba instaurar; la apertura de líneas de subsidios a la investigación y al desarrollo tecnológico, la repatriación de investigadores jóvenes, la reactivación de la carrera de investigador en el CONICET que prácticamente se había cerrado y el aumento de las becas de doctorado, constituyeron algunas de las iniciativas que se impulsaron (Dabat, 2012). La creación del Ministerio de Producción y la reestatización del Sistema Previsional Privado fueron algunas de las políticas impulsadas desde el gobierno tendientes a reformular patrones de integración social. La reestatización del Sistema Previsional Privado fue una medida clave que le permitió al Estado la constitución de un fondo previsional público, a través del ANSES, utilizado para financiar políticas públicas y sociales, entre las que se encuentran: a) la AUH (Asignación Universal por Hijo) orientada a garantizar un piso mínimo de cobertura de ingreso para los hogares con menores de edad, condicionado al cumplimiento de requisitos de escolaridad y sanitarios (cumplimiento de los controles y el calendario de vacunación); b) el programa “Conectar Igualdad” que entregó entre 2010 y 2015, más de 5.000.000 de netbooks a estudiantes y docentes de las escuelas públicas de gestión estatal, entidades de educación especial y a Institutos de Formación Docente y, c) el Plan

“Argentina Trabaja” que buscó reordenar el trabajo informal y para ello promovió la inscripción y formación de cooperativas de trabajo a partir de convenios con organizaciones de la sociedad civil y gobiernos municipales; entre las tareas previstas se encontraban las relacionadas a la infraestructura local y atención a actividades de mejora habitacional, comunitaria y limpieza, que alcanzó en 2013 a más de 5.000 cooperativas y un total de 189.319 trabajadores (Sabat, 2012) (Trujillo, 2017).

El entramado de políticas públicas y de nuevas instituciones permitió superar la crisis global del 2008-2009 y retomar la senda de crecimiento de los años previos, con un crecimiento del PBI del 9,2% en 2010 y 6,5% en 2011, con importantes cambios en la estructura de exportaciones, en donde la venta de manufacturas industriales superó a las de origen agropecuario y la venta de biocombustibles creció vertiginosamente (Trujillo, 2017).

| La restitución del lugar del Estado y la ampliación de derechos e inclusión educativa

El crecimiento económico que se experimentó en nuestro país a partir del 2002 con una activa presencia del Estado permitió reactivar notablemente la industria, inclusive en sectores de mediana y alta tecnología, a la vez que se recuperaba el mercado interno junto con cierta recomposición salarial, sobre todo de los trabajadores registrados, y cuya consecuencia inmediata fue la creación de nuevos empleos y la demanda de nuevos trabajadores (Aspiazu y Schorr, 2010). En este sentido Gallart (2006) señala que ante la falta de personal calificado para atender el resurgimiento de estas industrias *“La mirada se ha vuelto a las ex escuelas técnicas, y sobre todo en las regiones industriales esto ha provocado un resurgimiento en el interés en la educación técnica”* (p.24). En este escenario, las políticas educativas asumidas por el gobierno de Néstor Kirchner pusieron en marcha acciones de fortalecimiento de la educación técnica, que desde lo normativo se encarnaron en la sanción de leyes que acompañaron el proceso de reactivación económica, impulsando el financiamiento de programas de renovación de equipamiento y actualización tecnológica en las escuelas técnicas y que permitieron ordenar el sistema de educación técnica de todo el país (Gallart, 2006) (Rodrigo, 2017) (Sosa, 2016). Esto implicó un cambio significativo para la educación técnica y sus instituciones, cuya intención fue recuperar el rol social tradicional que caracterizó a las escuelas secundarias técnicas. En la tabla 2.10 se describen las leyes que impulsaron la creación de la modalidad técnico-profesional de nivel secundario y los principales organismos que intervienen en su desarrollo.

MODELO DE CRECIMIENTO CON INCLUSIÓN				
LEY DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL - sancionada en 2005				
LEY NACIONAL DE EDUCACIÓN - sancionada en 2006 y derogación de la LFE				
Creación de la COMISIÓN FEDERAL DE LA EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL (CFETP) y el CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN TRABAJO y PRODUCCIÓN (CoNETyP) - bajo la órbita del INET				
Año	Tipo de escuela	Titulación	Perfil de formación	Especialidades
2007	EEST	Técnico Nacional	Técnicos de nivel secundario	Producción agropecuaria, Construcciones civiles, Electrónica, Electricidad, Electromecánica, Energías renovables, Mecánica, Mecanización agropecuaria, Automotores, Aeronáutica, Aviónica, Aerofotogrametría, Química, Industrias de procesos, Minería, Informática Profesional y Personal
2009	EEST	Técnico Nacional	Técnicos de nivel secundario	Tecnología de los Alimentos
2010	EEST	Técnico Nacional	Técnicos de nivel secundario	Óptica
2011	EEST	Técnico Nacional	Técnicos de nivel secundario	Gestión y Administración de las organizaciones, Programación, Indumentaria y productos de confección textil, Industrialización de la Madera y el Mueble

Tabla 2.10 - Caracterización de la educación técnico-profesional en el período correspondiente al modelo de desarrollo con inclusión.
Elaboración propia

La sanción de la Ley de Educación Técnico Profesional de 2005 (LETP N° 26058) puso especial atención en la educación técnico-profesional de nivel medio y superior no universitario, en sus modalidades formal y no formal, y en la formación profesional, siendo uno de sus principales objetivos la organización, fortalecimiento y revitalización de la educación técnica, la recuperación del sector y el reposicionamiento del Estado nacional y de los Estados provinciales como garantes de la gobernanza del servicio de educación técnica profesional en todo el país (Rodrigo, 2017) (Maturó, 2018). La LETP impulsó importantes procesos de capacitación docente, equipamiento de laboratorios, talleres y bibliotecas de escuelas técnicas y la promoción de vínculos entre el sistema productivo y el educativo, para favorecer la adecuación de la oferta formativa a la realidad económica y dar respuesta, de esta manera, a la demanda de técnicos del sector empresarial (Rodrigo, 2017). Podemos afirmar entonces que la LETP se contextualiza en la reactivación económica que tuvo lugar a partir del año 2003.

Maturó (2018) y Gallart (2006) identifican los siguientes elementos aportados por la LETP que hicieron posible la recuperación del rol social de la educación técnico profesional:

- Asignar al INET un rol central como organismo del Ministerio de Educación de la Nación que regula y controla el desarrollo de las instituciones de la educación técnico profesional y de sus ofertas formativas, siendo su función la coordinación y aplicación de las políticas públicas de dicho sector a nivel nacional. En este sentido podemos afirmar que se trata de una clara manifestación de la centralidad que adquiere el Estado nacional a partir de este período, en

tanto garante de la educación técnica profesional, en oposición a las funciones originales asignadas al INET cuya función se limitaba a acompañar y regular, pero no decidir.

- Dotar al INET de dos ámbitos de consulta y acuerdo permanente: la Comisión Federal de la Educación Técnico Profesional (CFETP) y el Consejo Nacional de Educación Trabajo y Producción (CoNETyP), con la función de realizar propuestas de ofertas formativas, de gestión de fondos (inversión) y de mejoramiento de la calidad educativa para presentar al CFE para su posterior aprobación. El CFETP está integrado por representantes de las 24 jurisdicciones y se creó con el objetivo de garantizar los circuitos de consulta técnica para la formulación y seguimiento de los programas federales orientados a la aplicación de la Ley. El CoNETyP se creó con el objetivo de incluir tres ámbitos esenciales en la formulación de políticas orientadas al desarrollo de la modalidad, está compuesto por representantes del Estado (educación, trabajo y economía), de las cámaras empresariales, de las organizaciones de los trabajadores (incluidas las entidades gremiales docentes) y las entidades profesionales de técnicos.
- Poner en marcha tres instrumentos estratégicos para la regulación y ordenamiento del sistema de educación técnico profesional en todo el país: a) la homologación de títulos y certificaciones que estableció marcos de referencia únicos para que las distintas jurisdicciones desarrollen sus planes de estudio, b) el Catálogo Nacional de Títulos y Certificaciones, que permite consultar las instituciones que expiden títulos con validez nacional y dónde se ofrece cada especialidad, y c) el Registro Federal de Instituciones de Educación. Estos instrumentos de política pública se desarrollaron bajo el ámbito de acción del INET y constituyen acciones que manifiestan la clara centralidad del Estado nacional como garante de esta modalidad educativa y del trabajo conjunto con las provincias e instituciones educativas.
- Vincular las instituciones educativas con el sector productivo, promoviendo claramente la necesidad de vinculación entre educación y trabajo a través de convenios de colaboración con empresas públicas o privadas, cooperativas, organismos no gubernamentales, con competencia en el desarrollo científico-tecnológico para favorecer la formación profesional de los alumnos en los diferentes niveles (secundario o superior no universitario). En este sentido, la norma incorpora a la currícula del nivel secundario técnico las prácticas profesionalizantes, cuyo propósito es vincular a los estudiantes con el ámbito ocupacional para el que se están formando y a las escuelas con los sectores productivos y el contexto territorial. De este modo, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar en un ámbito laboral real los saberes aprendidos durante la formación, y consolidar, integrar y ampliar las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional de su formación. De esta manera se inicia una reconfiguración de la articulación educación-trabajo en base a un nuevo modelo de relación Estado-Sociedad-Sistema Productivo y se revitaliza el proyecto de formar técnicos para el sector productivo que había sido abandonado en la década de 1990. Se establece claramente que las

prácticas educativas que se realicen en el ámbito de las empresas forman parte del proceso formativo, por tanto, requiere de la supervisión y acompañamiento de los docentes.

- Crear el Fondo Nacional para la educación técnico profesional mediante el cual se garantizan las condiciones institucionales del sector y el mejoramiento de los entornos formativos, a través de la inversión en equipamiento para laboratorios, talleres, insumos, proyectos. Para ello se previó un monto anual que no podrá ser inferior al 0,2 % del presupuesto anual consolidado y se estableció al INET como el organismo responsable de su administración, en acuerdo con las jurisdicciones y en el marco de los lineamientos y procedimientos del CFE. El Estado nacional invirtió entre 2006 y 2014 \$5.841.545.107 en equipamiento e insumos para sus entornos formativos, infraestructura tecnológica (servidores, computadoras para laboratorios, netbooks para estudiantes y docentes), aulas móviles, certificaciones docentes, construcción y reparación de edificios, etc. (Maturó, 2018).

La derogación de la Ley Federal de Educación y la sanción de la Ley Nacional de Educación en 2006 (LEN N°26.026) constituyó un cambio de rumbo en cuanto a la direccionalidad de la política educativa y de quiebre respecto de la reforma de la década de 1990. La LEN otorga al Estado nacional la responsabilidad indelegable de proveer educación, fijar la política educativa y reordenar el sistema educativo nacional. En este sentido, Feldfeber y Gluz (2011) señalan el rol fundamental del Estado como garante del derecho a la educación: *“El primer aspecto a destacar es la conceptualización de la educación como bien público y como derecho social y la centralidad del Estado en la garantía de este derecho. Estos principios se yuxtaponen con la formulación de la educación como un derecho personal y con el rol de la familia como agente natural y primario de la educación tal como lo establecía la de 1993 [LFE]”* (p.347). Entre los elementos centrales de la LEN, los autores identifican:

- La integración del sistema educativo, estableciendo una estructura académica común en todo el país, para ello se incorporaron modificaciones en los niveles y ciclos educativos y se re-establecieron la educación primaria y secundaria. Sin embargo, no se logró unificar la duración de ambos niveles en su totalidad, como ejemplo de ello podemos citar a la provincia de Buenos Aires que cuenta con una educación primaria y secundaria de 6 años de duración mientras que en CABA la escuela primaria tiene una duración de 7 años y la secundaria 5 años, generando dificultades en cuanto a la equiparación de los trayectos escolares de estas jurisdicciones.
- La reorganización del nivel secundario, estableciendo la obligatoriedad de la totalidad del mismo e incorporando a la educación técnico profesional como una de las ocho 8 modalidades vigentes.
- La creación del Consejo Federal de Educación (CFE) que reemplazó al Consejo Federal de Cultura y Educación, cuya función fue equivalente; se trata de un organismo de concertación, acuerdo y coordinación de la política educativa nacional, desde el que se establecen las

estructuras y contenidos curriculares mínimos, mediante los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) para la educación obligatoria. El CFE está presidido por el Ministro de Educación Nacional e integrado por los responsables de la conducción educativa de cada jurisdicción y tres representantes de universidades nacionales.

- La promoción de una política de estado de formación docente mediante la creación del Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD), la extensión de la formación inicial a cuatro años de duración, la gratuidad de la capacitación ofrecida desde el Estado hacia el sistema educativo.
- Consolida el valor de la LETP al reconocer a la educación técnico-profesional como la modalidad de la educación secundaria y superior no universitaria cuya finalidad es la formación de técnicos medios y superiores en áreas ocupacionales específicas y de formación profesional, a la vez que establece que se regirá por las disposiciones de la LETP.

Entre otras leyes educativas fundamentales sancionadas en este período se encuentra la Ley de Financiamiento Educativo (N°26.075/2005), que aumentó significativamente la inversión en educación, ciencia y tecnología de manera progresiva, habiendo alcanzado en 2010 una participación del 6% anual del PBI. A su vez esta Ley creó el Programa Nacional de Compensación Salarial Docente, que buscó solventar las desigualdades en el salario inicial docente entre provincias.

Las políticas de Estado adoptadas durante el período descrito, específicamente a partir de la sanción de la LETP, se tradujeron en un aumento significativo de la matrícula estudiantil de la educación secundaria técnica, de acuerdo a los datos de los Anuarios Estadísticos del Ministerio de Educación de la Nación¹⁸ y del INET¹⁹, se puede observar:

- En 2015, a 10 años de sancionada y puesta en vigencia la LETP, se pasó de una matrícula de 194.044 estudiantes en los trayectos técnicos profesionales en 2003, a 641.489 en 2015 en la modalidad técnica de la educación secundaria, representando un aumento de la matrícula del 230,58%.
- Entre 2010 y 2020 la matrícula de la educación secundaria técnica creció un 13,36%.
- En 2020, la matrícula de la educación secundaria técnica representa un 15,5% de la educación secundaria.
- En relación a la matrícula por especialidad, entre 2003 y 2016, las especialidades del sector Agropecuario aumentaron su matrícula en un 60,07%, las del sector Industrial en un 34,04% y las del sector Servicios un 13,26%.
- La composición de la matrícula por especialidad difiere significativamente por jurisdicción. En las provincias con el mayor número de escuelas técnicas (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe) predomina la especialidad Electromecánica. Sin embargo, respecto de las otras especialidades hay variantes significativas, por ejemplo en Buenos Aires, luego de Electromecánica, Informática

¹⁸ Fuente Anuarios Estadísticos del Ministerio de Educación de la Nación:
<https://www.argentina.gob.ar/educacion/evaluacion-informacion-educativa/anuarios>

¹⁹ Fuente: <http://www.inet.edu.ar/index.php/estudios-investigaciones/la-educacion-tecnico-profesional-en-cifras/>

Profesional y Personal y Construcciones son las especialidades más relevantes, mientras que en Córdoba la segunda especialidad en importancia es Química, seguida por Construcciones y Electrónica y en Santa Fe, Informática Profesional y Personal y Administración, se ubican como las especialidades más elegidas luego de Electromecánica.

Podemos señalar que durante el período analizado, mediante la LEN y la LEPT, se reconoce a la formación para el trabajo como una de las finalidades de la educación secundaria, a la vez que se re-configuró la relación educación-trabajo y se ubicó al Estado en un rol central en este sentido (Sosa, 2018).

Capítulo 3

Perspectivas conceptuales sobre el enfoque de formación de competencias y la noción de pensamiento computacional en el campo educativo

Aproximaciones al enfoque de la formación de competencias: emergencia en el campo educativo y análisis crítico de sus presupuestos

Antes de pasar al análisis del currículum en cuestión y de las afirmaciones de los estudiantes, se presentan a continuación diferentes enfoques de la formación en competencias acuñados en el campo pedagógico o de estudios de la educación, dado el objeto de interés de la investigación, y el contexto sociopolítico en el que emergió como enfoque o paradigma educativo.

Podemos afirmar que la idea de educación por competencias es una expresión de una multiplicidad de dimensiones que se desplegaron a partir del proceso de globalización económica, política y cultural, de fines del siglo XX y principios del XXI, del acelerado avance científico-tecnológico y su impacto en los sistemas productivos y, del rol central de las tecnologías digitales que transformó la mayoría de las actividades de creación humana. Díaz Barriga (2011, p.5) lo señala de esta manera *"La aplicación del término competencias al campo de la educación es reciente, en el fondo se pudiera afirmar que es una expresión epocal, esto es, que se refiere a un tema que refleja múltiples elementos del contexto social de fines del siglo XX y principios del XXI"*. Más precisamente, la noción de educación por competencias se inscribe en un contexto de transición de sociedades de sistemas industriales, propias de la primera modernidad, a la denominada "Sociedad del Conocimiento" en donde la ciencia y la tecnología se transforma en centro de las actividades productivas y en este contexto el trabajo, la formación y la educación se orientan a la adquisición de competencias ligadas a la capacidad para investigar, desarrollar e innovar en un campo de saberes, más que a cualificaciones específicas para tareas predeterminadas (Bolívar, 2008) (Díaz Barriga, 2011).

Estas transformaciones permearon a las instituciones educativas en todos sus niveles, planteándose la necesidad de abandonar las perspectivas acumulativas o enciclopedistas del aprendizaje y la formación centrada en el saber, hacia enfoques con acento en el saber hacer, en la formación de recursos humanos y su vinculación con los sectores productivos, de servicios y del empleo.

Siguiendo al pedagogo mexicano Ángel Díaz Barriga quien ha profundizado el tema desde un enfoque analítico y crítico, su surgimiento estuvo fuertemente influenciado por las empresas y los gobiernos de la UE (Unión Europea), con la clara intención de mejorar las respuestas de la educación a la industria, en un principio enfocada en la educación superior pero luego extendida a los diferentes niveles educativos. Díaz Barriga (2011, p.5) plantea que el surgimiento del enfoque educativo por competencias *"Refleja los intereses de un sector de la sociedad que pone el énfasis*

en impulsar que la educación formal ofrezca resultados tangibles, resultados que se traduzcan en el desarrollo de determinadas habilidades para incorporarse al mundo del trabajo de manera eficaz”. En dicha línea de pensamiento, el autor sostiene que las habilidades que se promueven están estrechamente relacionadas con las necesidades de los modelos emergentes de desarrollo económico y social en una economía globalizada, que al comparar el nivel de productividad de los diferentes países, ubica a los trabajadores y profesionales en *“una permanente comparación de sus capacidades bajo el término competencias”* (p.5). Por su parte, Gimeno Sacristán (2008) coincide con este planteo y sostiene que la introducción del enfoque de enseñanza por competencias tiene la identidad política de las décadas de 1980 y 1990, caracterizada por la subordinación de la educación a las demandas del mundo laboral, a la gestión de los recursos humanos y al éxito en los mercados abiertos, y señala el rol central que adquiere la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) en la construcción de estos discursos sobre educación, desplazando a la UNESCO. El autor advierte que la irrupción de la OCDE tiene un fuerte sesgo hacia la evaluación externa de los sistemas educativos, que se materializa en lo que conocemos como las pruebas PISA (Programa Internacional de Evaluación de los Estudiantes) sobre el rendimiento de los estudiantes de los países miembro en conocimientos básicos, a la vez que plantea el carácter de instrumento normativo y universal de las competencias educativas, cuyo propósito es la búsqueda de la convergencia de los sistemas escolares.

En educación superior, podríamos datar el surgimiento del enfoque de la educación por competencias, a partir del proyecto Tuning creado por el Espacio Europeo de Educación Superior, para dar respuesta, por un lado, a la compatibilidad, comparabilidad y competitividad de la educación superior dentro de la UE, vinculada a la movilidad de los estudiantes y profesionales, el reconocimiento mutuo de los estudios entre instituciones y países, y por otro, a las exigencias de un mercado laboral cada vez más unificado en Europa, y con ello favorecer la integración laboral de los profesionales. Se trató de una iniciativa conjunta cuyo propósito fue aumentar la competitividad del sistema de educación superior europeo y en ese escenario la garantía de calidad fue un elemento central. A la declaración de Bolonia de junio de 1999, conocida como “Proceso de Bolonia”, se la reconoce como el cambio más importante ocurrido en las universidades europeas después de la era industrial y el proyecto Tuning fue la respuesta a dicha declaración (González y Wagenaar, 2003).

La procedencia del término competencia del mundo empresarial, vinculado a la demanda del mercado y la gestión de los recursos humanos, y el apoyo de la OCDE en la formulación de currículos basados en competencias tanto en la educación general como en la universitaria, generó resistencia y desconfianza desde amplios sectores de educadores, quienes percibieron un sentido productivista, una invasión del mercado o del sistema productivo en la educación, en el que se prioriza al mundo del trabajo y la inserción eficiente en el campo laboral en detrimento de la formación humanista y ciudadana en sentidos amplios Gonczi (1996) (Díaz Barriga, 2011) (Gimeno Sacristán, 2008) (Bolívar, 2008). Uno de los ejes centrales del debate en el campo curricular estuvo

dado por el desplazamiento de la idea de definición y transmisión de contenidos escolares o saberes, hacia la adquisición de los denominados saber-hacer. En esta línea de pensamiento, algunos trabajos de pedagogos reconocidos internacionalmente se centraron en analizar críticamente los alcances y la justificación de los términos de la oposición que se plantea entre adquisición de saberes y adquisición de competencias. Tal es el caso de Philippe Perrenoud (2008) quien sostiene que esta oposición es *injustificada y fundamentada*:

“- *Es injustificada, porque la mayoría de las competencias movilizan ciertos saberes; desarrollar las competencias no significa dar la espalda a los saberes, al contrario;*

- *Está fundamentada, porque no se puede desarrollar las competencias en la escuela sin limitar el tiempo consagrado a la asimilación de saberes, ni sin poner en cuestión su organización en disciplinas compartimentalizadas”* (p.2).

Este debate entre quienes rechazan la introducción del enfoque de las competencias en la educación por concebirlo dentro de un encuadre exclusivamente mercantilista y quienes lo aceptan por posibilitar atender a la necesaria vinculación educación-trabajo, nos remite a las diversas funciones asignadas, desde su concepción, a la educación secundaria en nuestro país: la formación para el trabajo, la formación para la ciudadanía y para los estudios superiores.

Podemos sostener, entonces, que la mayoría de las reformas educativas, de esa época, implementadas a nivel global en el mundo occidental y por supuesto en nuestro país también, se orientaron hacia la estructuración curricular por competencias respondiendo a la denominada segunda generación de la era de reformas educativas globales orientadas a la “calidad”, que se inició a fines de los años 80 del siglo XX y que apela a la vinculación entre la educación y los sectores productivos. En este sentido, el diseño curricular de la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal”, motivo de estudio en este trabajo de Tesis, responde, como veremos, a dicha expresión de época.

Revisión del concepto de competencias en educación

Como se ha señalado, la introducción del concepto de competencias en el campo educativo ha sido fuente de controversias y discusiones entre intelectuales, políticos y educadores, con diferentes enfoques entre quienes lo rechazan de plano por su sentido mercantilista y utilitario como elemento funcional a la lógica económica de la “Sociedad del Conocimiento” y quienes comparten y recuperan la relevancia del horizonte político de formar integralmente ciudadanos capaces de intervenir en su realidad. En este apartado se desarrolla una aproximación a la noción y al enfoque de competencias en educación, desde perspectivas que, asumiendo su distancia con criterios mercantilistas, retoman la necesidad de atender a la compleja relación sistema productivo, formación y empleo, en el escenario histórico actual.

Gimeno Sacristán (2008) desde una postura crítica del enfoque de enseñanza por competencias, identifica en los planeamientos educativos basados en competencias los siguientes rasgos:

- **Rechazo a las perspectivas enciclopedistas**, frecuentes en las prácticas educativas tradicionales centradas en la memorización: *“que no tengan el valor de aportar capacitación alguna para el sujeto porque, una vez memorizados y evaluados, se erosionan en la memoria o se fijan como mera erudición”* (Gimeno Sacristán, 2008, p.15). Y lo contrapone con el aprendizaje por competencias, en donde, *“la organización del aprendizaje por competencias pretende consolidar lo que se aprende dotándolo de alguna funcionalidad”* (Gimeno Sacristán, 2008, p.15). En ese sentido coincide con el planteo de Díaz Barriga (2011) quien sostiene que el enfoque de enseñanza por competencias remite, por un lado a la búsqueda de un trabajo educativo con una orientación a la resolución de problemas contextualizados, situados, que vive cada sujeto y, por otro rechaza el “saber escolar” entendido *“como parte de los rituales de las instituciones, cuya relevancia empieza y termina en la escuela, careciendo de alguna utilidad o ventaja para la vida real de los individuos”* (p.5).
- **Un enfoque “utilitarista” de la enseñanza**, que puede encontrarse en las experiencias de formación profesional: *“en las que el dominio de determinadas destrezas, habilidades o competencias es la condición primordial del sentido de la formación”* (Gimeno Sacristán, 2008, p.16), implica que en la formación para desempeñarse en determinados puestos de trabajo es necesario dotar a los sujetos de competencias muy concretas para la realización de un “saber hacer” determinado y preciso. Sin embargo, la formación de las personas que desempeñan dichos puestos de trabajo no debería limitarse solamente a las competencias de ese “saber hacer” procedimental y utilitario.
- **La funcionalidad como meta educativa**, refiriéndose a que *“lo aprendido puede ser usado como recurso o capacitación adquirida en el desempeño de cualquier acción humana, no sólo en las de carácter manual, sino también en las conductuales (ejercer determinados comportamientos), intelectuales (utiliza una teoría para interpretar un suceso o fenómeno), expresivas o de comunicación (emitir mensajes), de relación con los demás (dialogar)”* (Gimeno Sacristán, 2008, p.16). En este sentido para el autor se reclama efectividad a la educación, dicho de otra manera, el foco está puesto en obtener determinado logro a través de los campos disciplinares o interdisciplinares y en ese sentido las competencias no dejan de ser objetivos o metas de la educación.

Asimismo, Tardif (2008) en un intento por definir el término competencia alude a su carácter polisémico y distingue al menos dos enfoques de competencias en educación, uno conductual cercano al enfoque de competencias en el campo laboral y otro sistémico arraigado en perspectivas cognitivas. Díaz Barriga (2011) avanza un paso más y reconoce la existencia diferentes escuelas o corrientes de pensamiento en torno al concepto de competencias en educación, que se describen a continuación:

- a. **El enfoque laboral**, el término competencia llega al campo de la educación desde el mundo del trabajo, es por ello que este enfoque resulta una aproximación natural. Díaz Barriga identifica al

desempeño en el trabajo, y las capacidades personales y sociales, entre ellas el trabajo en equipo y el saber relacionarse, como los elementos constitutivos de las competencias laborales. A su vez, el autor señala que tanto la flexibilidad como la capacidad para resolver situaciones, son nuevos elementos que se incorporan al concepto de competencias laborales. Básicamente, las competencias laborales son el conjunto de ejecuciones que una persona puede realizar en su trabajo, las cuales han sido previamente definidas a partir de un análisis de tareas desarrollado exhaustivamente para establecer el perfil del puesto. Para Díaz Barriga, la literatura que sostiene este enfoque, argumenta que existe un tránsito natural entre las competencias laborales y un proyecto educativo basado en ellas, sin embargo el autor plantea que en este argumento no se tiene en cuenta el significado de formar en educación, ni el aprendizaje complejo o de nivel superior, dado que en los puestos de trabajo, normalmente estos elementos no son requeridos. En sus palabras *“La sutil transición de lo laboral a lo llamado educativo se ha realizado en detrimento del sentido real de esta última tarea”* (Díaz Barriga, 2011, p.8).

- b. **El enfoque conductual**, con estrecha similitud con el enfoque laboral, el surgimiento de este enfoque se ubica en la pedagogía estadounidense de principios del siglo XX, que es cuando se formuló la teoría de objetivos comportamentales o conductuales desde la perspectiva del análisis de tareas. Díaz Barriga, señala que bajo el enfoque conductual, las competencias se formulan con un verbo, una conducta o desempeño y las condiciones de ejecución que permiten su evidencia y, en ese sentido el autor sostiene que el diseño curricular por competencias desde esta perspectiva remite a un regreso a los objetivos conductuales no logrando superar esta visión.
- c. **El enfoque funcional o sistémico**, desde este enfoque se sostiene que todo lo que se aprende en la escuela tiene que tener una utilidad inmediata en la vida. Para Díaz Barriga, el enfoque funcional de las competencias, cuyo principal exponente son las pruebas PISA impulsadas por la OCDE, plantea, por un lado, *“una crítica a la perspectiva escolar que reivindica el valor de los contenidos académicos por sí mismos, que ocasiona que éstos tengan en el aula un tratamiento sólo escolar o enciclopédico”* (Díaz Barriga, 2011, p.10) y, simultáneamente, *“una reivindicación de la necesidad de articular lo que se aprende en la escuela con la vida cotidiana”* (Díaz Barriga, 2011, p.11). El autor señala el carácter global que desde la OCDE se le intenta asignar a las competencias, clasificándolas en: usar herramientas de manera interactiva (lenguaje y tecnología); interactuar con grupos heterogéneos, y tomar decisiones en forma autónoma. Para la OCDE, estas categorías configuran el comportamiento de un “ciudadano global”, desconociendo las diferencias por historia, cultura, religión y aquellas relacionadas con contextos específicos. Otro término introducido desde el enfoque funcional es el de “competencia clave” elaborado por Red EURYDICE (La Red Europea de Información en Educación), entre las que se identifican competencias referidas al saber, denominadas genéricas y derivadas, y las relacionadas con el desarrollo personal (comunicación, actitudes). A

su vez, Díaz Barriga, señala que en los desarrollos que existen bajo este enfoque, no se reconoce la necesidad de establecer saberes básicos como un antecedente indispensable para el desarrollo de una competencia, dado que sin estos conocimientos no se puede avanzar en impulsar aprendizajes complejos, ni aprendizajes para la resolución de problemas. El autor es sumamente crítico con este enfoque, dado que, desde el mismo, se promueve una “ciudadanía global” y un “tipo ideal” de competencia, no reconociendo los rasgos específicos, culturales y políticos: *“a la vez que desconocen procesos específicos que tienden en los hechos a discriminar lo que se realiza en el Tercer Mundo.”* (Díaz Barriga, 2011, p.12).

- d. **El enfoque socioconstructivista**, para Díaz Barriga la perspectiva socioconstructivista generó una visión diferente del trabajo por competencias en educación, enfocando la labor escolar y el trabajo docente en la construcción de espacios *“que permitan que un estudiante, a partir de su acercamiento a objetos cognitivos, vaya construyendo su propio andamiaje de información”* (Díaz Barriga, 2011, p.12). El autor identifica una serie de articulaciones entre el enfoque de competencias y el constructivismo vygotskiano, entre ellas: el papel del sujeto en la construcción de su conocimiento, la relación con el aprendizaje situado o aprendizaje en contexto, y la necesidad de graduar, de acuerdo con la complejidad intrínseca de la construcción del conocimiento, cada proceso de aprendizaje. Díaz Barriga pone especial atención en la noción de *aprendizaje significativo* definido desde el constructivismo, el cual hace referencia a diversos temas, entre ellos el aprendizaje situado o el contexto de aprendizaje, estrechamente vinculado con el enfoque de educación por competencias y, que plantea que la realidad que se presenta como contexto del nuevo aprendizaje debe provenir de hechos concretos. En este punto, el autor señala el problema de construcción del conocimiento que se plantea en la escuela con las propuestas de aprendizaje situado del constructivismo, y que también aparecen en las propuestas de aprendizaje por proyectos, por problemas y en el trabajo por casos, donde es necesario construir una situación real, de la vida cotidiana, como problema de aprendizaje y desde ahí articular los conceptos. Para el autor *“El punto de conflicto sigue siendo una visión escolar del contenido que se aprende para la escuela, lamentablemente los exámenes en gran escala, reproducen habitualmente esta perspectiva, frente a una visión que reconoce que sólo hay aprendizaje cuando éste puede construirse con significados reales”* (Díaz Barriga, 2011, p.13). Otro elemento que plantea Díaz Barriga en relación al enfoque de competencias desde la perspectiva constructivista, es el establecimiento de etapas de desarrollo de una competencia, y lo fundamenta por un lado, a partir de la vinculación estrecha entre los procesos de construcción de conocimiento y la maduración de un sujeto, y por otro, con la idea que la construcción de un concepto evoluciona por procesos cualitativos que va permitiendo una mayor profundidad en el manejo de determinados conceptos. En este sentido, Díaz Barriga sostiene que desde la perspectiva socioconstructivista, el diseño curricular de un plan de estudios por competencias

contempla un número reducido de competencias y la necesidad de formular los rasgos de desarrollo que cada una de las competencias.

- e. **El enfoque pedagógico-didáctico**, Díaz Barriga parte de las perspectivas didácticas de los modelos de enseñanza, entre las que se ubican aquellas que privilegian el saber para la escuela, que ayuda a resolver exámenes en gran escala, y aquellas que se enfocan en el saber para la vida, y sitúa el enfoque de competencias en este punto de *“conflicto permanente”*. Para Díaz Barriga, la didáctica es una perspectiva del enfoque de competencias que se orienta al campo de cómo organizar y gestionar los aprendizajes, y cuya intención es *“generar una articulación diferente entre el mundo real y lo que aprende un estudiante, entre lo que se propone aprender y el deseo del alumno, y así lograr un encuentro entre el proyecto de enseñanza construido desde el docente con el proyecto de aprendizaje desarrollado por el alumno”* (Díaz Barriga, 2011, p.18).

Por otro lado, Tardif (2008) señala que la polisemia en la definición de competencia conduce a una paradoja, dado que para diseñar un plan de estudios por competencias se requiere una definición que no está acordada y esta falta de acuerdo tiene como consecuencia que los programas de estudios por competencias sean todos diferentes, contengan diferentes estructuras y que existan *“numerosas interpretaciones abusivas, incluso erróneas”* (p.3) en relación a formación basada en el desarrollo de competencias. El mismo autor conceptualiza a una competencia como un *“Saber actuar complejo que se apoya en la movilización y la combinación eficaz de una variedad de recursos internos y externos dentro de una familia de situaciones”* (Tardif, 2006, p.22), a la vez que, lo contrapone con un “saber-hacer” o un “conocimiento procedural” que se memoriza y se practica repetidamente para asegurar su reproducción. Para Tardif la acción competente no es un “simple hacer”, sino de un “hacer con saber”, al que el autor denomina “complejo”. El “saber actuar” al que Tardif refiere, pone el acento en la “actuación”, esto es, en la condición activa de la competencia, que es flexible y adaptable a diferentes contextos o situaciones problemáticas, y a la vez, que, es una acción desplegada que “moviliza” y “combina” una serie de recursos, esto significa que no es simplemente aplicar recursos o evocarlos aisladamente, la movilización de recursos es selectiva dado que las diferentes situaciones problemáticas imponen una elección apropiada de recursos que se movilizan y combinan para la situación dada y además permite transformarlos. Por otro lado, el autor señala que los recursos que se movilizan pueden ser internos, haciendo referencia a los portados por el sujeto (cognitivos, afectivos, sociales, sensorio-motrices, conceptos, procedimientos, actitudes, hábitos, etc) y externos o disponibles en el entorno de su desempeño (docentes, relaciones sociales, documentos, TIC, materiales, etc), y que además se “combinan” de una manera particular en cada situación y se pueden adaptar en el interior de una familia de situaciones. En palabras de Tardif (2008, p.3): *“Al poner en funcionamiento una competencia, se requieren recursos numerosos y variados y los conocimientos se constituyen en una parte crucial de los recursos. Entre otros, ellos aseguran la planificación de la acción, la reflexión-en-la-acción, así como la*

reflexión-sobre-la-acción y la reflexión a partir de la acción". A la vez que, señala que dichos recursos no se reducen a los conocimientos, dado que las actitudes y conductas constituyen recursos que se movilizan junto con los recursos externos.

Perrenoud (2012) sostiene una concepción de las competencias como producto de un aprendizaje y como fundamento de la acción humana y la define de la siguiente manera: *"una competencia es un poder de actuar eficazmente en una clase de situaciones, movilizándolo y combinando en tiempo real y de forma pertinente recursos intelectuales y emocionales"* (p.55), a la vez que da cuenta del amplio consenso de esta definición en el campo de la Ciencias de la Educación y las Ciencias del Trabajo, y advierte que el concepto se integra a campos disciplinares diversos y a problemáticas distintas, por tanto no se trata de una visión única. Para Perrenoud (2012, p.56) hay competencias si el sujeto:

- " - Domina con regularidad una «familia» de situaciones de misma estructura.*
- Moviliza y combina varios recursos con este fin: saberes, relaciones al saber, capacidades (o habilidades), actitudes, valores, identidad.*
- Se apropia o desarrolla nuevos recursos en caso de necesidad."*

En este sentido, las competencias hacen posible un desempeño, sin embargo mientras un desempeño implica acciones que las personas hacen, que son observables, que tienen resultados y que podrían realizarse en una escala de eficacia o nivel de desempeño, *"la competencia es una disposición estable que hace posible el desempeño y lo explica"* (Perrenoud, 2012, p.57). El autor sostiene que, en la competencia no hablamos de resultados sino que la persona "sea capaz de". Perrenoud pone atención en los recursos internos que se movilizan en las actuaciones y los define como *"los que el sujeto lleva en su interior, que están de una manera u otra grabados en su memoria, incluyendo la «memoria del cuerpo»"* (Perrenoud, 2012, p.57) y agrega que no se puede prescindir de los recursos externos (documentos, herramientas, computadoras, etc.) e incorpora a la noción de recursos la cooperación de otros sujetos. En cuanto a la vinculación entre ambos tipos de recursos, Perrenoud (2012) señala que *"los recursos externos no tienen ninguna utilidad si el actor no sabe usarlos, lo cual supone un conocimiento de sus funciones, sus posibles efectos, pero también el modo operativo"* (p.57) y, los recursos internos, a diferencia de los externos, son invisibles y su presencia se manifiesta en la acción, Perrenoud los clasifica en tres categorías, saberes, habilidades y otros recursos:

- Los saberes pueden ser de diferente tipo y, Perrenoud (2012) los distingue entre aquellos que son declarativos (se pueden decir, escribir), los procedimentales que representan modelos de la realidad (saber cómo hacer), y los condicionales, métodos y técnicas (saber cuándo intervenir y de qué manera), a la vez que, algunos saberes pueden considerarse universales y otros locales *"construidos en un contexto específico en función de la experiencia personal o apropiación de la cultura de un equipo, un taller, un organismo"* (p.58). En general, cuando nos referimos a saberes pensamos en modelos escolarizados de saberes o saberes científicos, que se

materializan en textos con enunciados, definiciones, leyes, etc., sin embargo los saberes son más amplios, entre ellos están los “saberes tácitos”²⁰ o implícitos que no se pueden expresar sin embargo nos permiten realizar una acción o transmitir esos saberes a otras personas. Perrenoud (2012, p.58) reconoce entre los saberes también, a los saberes de acción, a los que considera esquemas de acción en el sentido de Piaget, que son aquellos que el sujeto va construyendo, en un proceso de interacción con los objetos y generalmente desarrollados en función de la experiencia.

- En cuanto a las habilidades, para Perrenoud (2012) son un saber hacer de bajo nivel que *“automatizan operaciones imprescindibles, pero insuficientes por sí solas para dominar la situación”* (p.58), y diferencia la competencia de la habilidad en el sentido que esta última refiere a dominar operaciones específicas o esquemas de acción pero que no son suficientes para manejar la totalidad de los parámetros de una situación, en cambio las competencias refieren a familias de situaciones; en este sentido las habilidades pueden funcionar como recursos al servicio de múltiples competencias.
- Podemos inferir que, en esta enunciación de saberes y habilidades, prevalece lo cognitivo, sin embargo en relación a la tercera categoría de recursos internos que Perrenoud denomina “otros recursos” (p.60) identifica las actitudes, posturas, valores, principios, normas, recursos emocionales, relacionales, entre otros, vinculados con los valores, identidades y preferencias.

En relación a la movilización de recursos, Perrenoud (2012, p.60) apela a la idea de sinergia, en el sentido que los recursos deben cooperar, articularse, complementarse, para que la acción sea eficaz. Retomando la idea que las competencias siempre se asocian a familias de situaciones, Perrenoud (2012) señala que *“un conjunto de situaciones constituye una familia si el actor puede encarar cada una de estas situaciones con una sola y única competencia. Esto significa:*

-Que las situaciones pertenecientes a esta familia se abordan y manejan más o menos con los mismos recursos, mismos conocimientos, mismas habilidades, mismas actitudes, etc.

-Que los procesos mentales en juego en la puesta en sinergia de estos recursos tienen como trasfondo los mismos esquemas” (p.65).

El autor sostiene que cada situación es única, particular, sin embargo tiene características comunes con otras situaciones y en ese sentido entendemos que una familia de situaciones es un conjunto que se corresponde de manera aproximada a la forma en que cada individuo clasifica las situaciones, en la que se movilizan los mismos recursos aunque probablemente en diferentes proporciones, y también es lógico pensar que cada individuo construye la realidad a su manera, entonces también construye y modela sus familias de situaciones de acuerdo a su experiencia.

²⁰ La noción de conocimiento tácito introducido por Michael Polanyi (1967), como un conocer, refiere a lo que saben los sujetos y que no pueden verbalizarlo. Polanyi reconoce al conocimiento tácito como un proceso en el que se identifican dos términos: subsidiario o tácito y focal o explícito, que vinculan diferentes niveles, por un lado el nivel tácito está relacionado con los procesos biológicos, químicos y nerviosos y el nivel explícito a la subjetividad del individuo (Zukerfeld M, 2010, p.62).

Por otro lado, Díaz Barriga (2006, p.13) parte del sentido *“utilitario”* del término competencias en el campo laboral: *“donde se le concibe como una estrategia que se apoya fundamentalmente en el análisis de tareas, a partir de la cual se busca determinar las etapas puntuales en las que se debe formar a un técnico medio, por ejemplo un mecánico automotriz, un tornero, en la adquisición de las habilidades y destrezas que le permitan un desempeño eficiente en su labor. [...] La novedad con el enfoque de las competencias radica en una puntualización minuciosa de los aspectos en los cuales se debe concentrar ‘el entrenamiento’ o ‘la enseñanza’”*. A la vez, Díaz Barriga se pregunta acerca del aporte del enfoque de competencias en educación y recupera las ideas de Perrenoud (1999) que sitúa el enfoque por competencias en una perspectiva didáctica que pone el acento en el proceso de aprendizaje que atiende las exigencias del entorno y las necesidades que el estudiante percibe del mismo, y en este sentido la relevancia está puesta en identificar las estrategias para reunir la información o saberes útiles para atender la solución de problemas o situaciones cotidianas, en contraposición a la perspectiva didáctica que supone la necesidad de “estudiar” todos los contenidos, distanciando el momento de su estudio o aprendizaje de otro momento siguiente en que pueden ser aplicados. Esta línea de pensamiento entiende que no tiene sentido ningún contenido escolar si no es aprendido en un contexto de gran intensidad, que proviene de la realidad. Díaz Barriga (2006) plantea que las competencias en educación requieren el dominio de una información específica, el desarrollo de un conjunto de habilidades derivadas de los procesos de información puestos en una situación problema, esto es, en una situación real, inédita, donde la competencia se puede generar. En sus palabras una competencia: *“supone la combinación de tres elementos: a) una información, b) el desarrollo de una habilidad y, c) puestos en acción en una situación inédita”* (Díaz Barriga, 2006, p.20). Por otro lado, el autor aporta un ordenamiento y clasificación de las competencias, que orientan a la formulación de planes de estudios con el enfoque por competencias, las que se presentan a continuación:

a. Competencias genéricas, que clasifica en:

- Competencias “Para la vida”: competencia ciudadana, de convivencia.
- Competencias Académicas: comunicativa, lectora.

Díaz Barriga (2006, p.21) señala que las competencias genéricas son fundamentalmente usadas en los planes de estudio de la educación obligatoria y de la formación superior. En relación a la educación obligatoria, el autor sostiene que estas competencias son, por ejemplo, las que la UE denominó “competencias claves” y que le asignan a la educación obligatoria la responsabilidad de iniciar la formación en competencias genéricas para la vida social y personal, y competencias genéricas académicas (EURIDYCE, 2002). Las primeras están relacionadas a la formación de un mejor desempeño ciudadano, a la promoción de la tolerancia, la comunicación, la honradez, la autoestima, el entusiasmo, la confianza, la responsabilidad, la iniciativa y la perseverancia. Las segundas son consideradas centrales como instrumento general de acceso a la cultura y ahí se ubican las competencias relacionadas con la lectura y escritura, las nociones de matemática y el

dominio de conceptos básicos de ciencia y tecnología y, de lenguas extranjeras. A la vez, el autor señala dos problemas que surgen con esta perspectiva de las competencias genéricas, por un lado, se trata de procesos que nunca concluyen, es decir la educación obligatoria contribuye a su adquisición pero su logro es un proceso de desarrollo que ocurre durante toda la vida y, por otro lado, la dificultad de operacionalizar estas competencias en un plan de estudio dada su amplitud.

b. Competencias del currículo, que clasifica en disciplinares y transversales:

Estas competencias responden al desarrollo de conocimientos y habilidades vinculadas a una disciplina, las llamadas disciplinares y, las impulsadas mediante el trabajo que se realiza en múltiples asignaturas de un plan de estudios, las transversales. Díaz Barriga (2006, p.23) sostiene que las competencias disciplinares se relacionan con la posibilidad de desarrollar un tipo de pensamiento propio de un campo del saber por ejemplo el pensamiento matemático, sociológico, histórico, entre los que podría incluirse la noción de formación de un pensamiento computacional; y aunque la adquisición de conocimientos específicos disciplinares es una pieza fundamental, no se reduce a ella el desarrollo de este tipo de pensamiento. En ese sentido, Díaz Barriga señala que la resolución didáctica dominante de los ejercicios escolares derivó en una rutinización, cuyo ejemplo más claro son los ejercicios de matemática que fijan una mecanización pero que no promueven el desarrollo de un pensamiento matemático potente. Perrenoud (1999, citado en Díaz Barriga, 2006, p.24) sostiene la idea de la necesidad de incluir, además del dominio de una información, el dominio de otros tipos de aprendizajes como el aprendizaje de conceptos y de procedimientos, que permiten enfrentar *“situaciones inéditas”* dado que promueven *“un desarrollo cualitativo de actividades mentales que requieren generar una comprensión, una explicación, una traducción de los temas al lenguaje de cada uno de los aprendices”* y de esta manera permite que cada persona adquiera el mecanismo de construcción de conocimiento de una disciplina específica. A su vez, Díaz Barriga recupera la posición de Roe (2003, citado en Díaz Barriga, 2006, p.25), quien plantea que, no todo lo que se enseña y aprende de una disciplina en la escuela puede hacerse mediante el enfoque de competencias y en ese sentido señala que ciertos conocimientos básicos, como habilidades y destrezas propias de la matemática, la física o la química, el conocimiento de la historia, de la literatura, entre otros, requieren de una base disciplinar específica que posteriormente, en el mismo plan de estudios, se moviliza en la resolución de problemas que articulan la información de varias disciplinas con problemas específicos. En los planes de estudio diseñados bajo esa perspectiva se identifican dos momentos en la formación, uno relacionado a la adquisición de información disciplinar básica y otro a su aplicación en problemáticas específicas. En relación a las competencias transversales de un currículo, Díaz Barriga (2006, p.26) identifica a las vinculadas con el ámbito de desempeño profesional y, las vinculadas a los aprendizajes que se promueven en la educación obligatoria. Sobre estas últimas recupera la idea de transversalidad de las denominadas *“Competencias clave para la vida”* de la UE, EURIDYCE (2002, citado en Díaz Barriga, 2006, p.26): *“el término transversal no se refiere a los elementos comunes de las diferentes competencias*

específicas de las materias, sino a los aspectos complementarios e independientes que pueden ser utilizados en otros campos” y los ejemplifica en destrezas para la comunicación, la resolución de problemas, razonamiento, liderazgo, trabajo en equipo, entre otras. El aprendizaje basado en problemas y la enseñanza situada, son expresiones de acciones de transversalidad. El autor reconoce otra perspectiva de las competencias transversales, vinculada al desarrollo de actitudes basadas en conocimiento, como puede ser el respeto por los derechos humanos, la educación en democracia, el desarrollo de una perspectiva medioambiental, que no solo requiere del manejo de cierta información y de habilidades específicas, sino que también el desarrollo de una actitud, de una valoración.

c. Competencias en la formación profesional

Díaz Barriga (2006, p.28) reconoce la existencia de dos alternativas en la construcción de planes de estudio por competencias en la formación profesional, una que denomina enfoque integral por competencias en la que se desagregan las competencias en múltiples niveles (generales, derivadas, secundarias, particulares) y otra que denomina enfoque mixto por competencias en el que coexisten varios enfoques. En el enfoque integral, el posicionamiento frente al aprendizaje prioriza la aplicación del conocimiento, promoviendo una visión integrada de la profesión, siendo la característica principal de este enfoque la integración de la información y de diversas habilidades, dando respuesta a estas preguntas: *¿en qué es competente un profesional específico?, ¿en qué ámbitos muestra competencia?.* El autor señala que, en el proceso de desagregación de competencias, coincide la formulación de competencias particulares o simples con la formulación de objetivos específicos de desempeño, acercándose a una perspectiva conductual, que es justamente el enfoque que se pretende abandonar en la construcción de planes de estudios por competencias. Por otro lado, en el enfoque mixto se reconocen momentos en el aprendizaje de una disciplina relacionados a procesos de comprensión y explicación de los fenómenos en los que no hay una aplicación directa de lo aprendido. En los planes de estudio elaborados bajo este enfoque coexisten el enfoque de competencias con otros enfoques en los que se prioriza el orden del tipo de contenidos que se abordan. Se caracterizan por estar organizados en dos tramos: uno de formación básica (ciencias básicas) centrado en la adquisición de conocimientos de las disciplinas y otro de formación aplicada centrado en la vinculación de los conocimientos y habilidades adquiridas con problemas que provienen del campo profesional.

Desde otro análisis al respecto de la noción de competencias, Zabala y Arnau (2007) recuperan la intención de la escuela de formar para la vida y en ese sentido las competencias deben identificar aquello que las personas necesitan para dar respuesta a los problemas con los que se enfrentan a lo largo de la vida. En esta línea de pensamiento, Zabala y Arnau (2007) plantean un significado de las competencias vinculado a la *“intervención eficaz”* y la conceptualizan de la siguiente manera: *“competencia consistirá en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes*

actitudinales, procedimentales y conceptuales” (p.40). En esta definición los autores ponen especial atención en: a) la realización de acciones eficaces ante situaciones y problemas, de diferente tipo, que obligan a utilizar los recursos que se disponen; b) la disposición a resolver los problemas o situaciones, con una intención definida, con actitudes determinadas; c) el dominio de procedimientos, habilidades y destrezas que involucra la acción que se llevará a cabo, y que debe realizarse sobre objetos de conocimiento, o sea hechos, conceptos y, d) la realización en forma interrelacionada es decir *“la acción [competente] implica una integración de actitudes, procedimientos y conocimientos”* (p.40). Para Zabala y Arnau (2007), *“una actuación competente comporta no sólo conocer los instrumentos conceptuales y las técnicas disciplinares, sino sobre todo ser capaz de reconocer cuáles de éstos son los necesarios para ser eficientes en situaciones complejas, a la vez que saber cómo aplicarlos en función de las características específicas de la situación”* (p.43). En dicho planteo de Zabala y Arnau (2007) aparece el carácter complejo, contextual y procedimental de la actuación competente y por ello la enseñanza por competencias implica la selección, presentación y organización de los contenidos siguiendo una lógica que facilite el dar respuestas satisfactorias a situaciones reales, contextualizadas y, por lo tanto complejas, en el sentido de la multiplicidad de variables y relaciones que presentan, en contraposición a la lógica de las disciplinas académicas compartimentadas. En palabras de Zabala y Arnau (2007, p.45): *“La escuela heredada es una escuela basada en el saber, en un conocimiento académico desligado, la mayoría de las veces, de su función. Se aprenden fórmulas, tablas, principios, conceptos, algoritmos, en los que se valora fundamentalmente la capacidad de reproducir y no tanto para aplicarlos. Sabemos la ley de Ohm, pero somos incapaces de interpretar un simple circuito eléctrico de una linterna. Sabemos el principio de Arquímedes, pero nos cuesta relacionarlo con lo que sucede cuando nos sumergimos en una piscina. Sabemos qué es un sintagma nominal, pero no sabemos utilizarlo para mejorar una frase escrita. Sabemos resolver una ecuación de segundo grado sin saber qué es lo que representa. En fin, sabemos mucho y somos incapaces de utilizarlo para resolver situaciones en las que este conocimiento que tenemos nos podría ser muy valioso”*. En este sentido los autores sostienen que la enseñanza por competencias intenta facilitar la capacidad de transferir aprendizajes a situaciones cercanas a la realidad, lo que implica redefinir el objeto de estudio de la escuela. Acerca del carácter procedimental de las competencias, Zabala y Arnau (2007, p.44) señalan que *“cualquier acción competente implica un «saber hacer» en el que se hace necesario el dominio de sucesivas habilidades”*.

Los autores sostienen que, cualquier actuación competente es un proceso, cuyo punto de partida es una situación problema única y compleja, en un contexto determinado y que implica el desarrollo de los siguiente pasos: a) el análisis de la situación problema en toda su complejidad; b) la revisión y selección de los esquemas de actuación aprendidos (que se disponen); c) la aplicación de los esquemas de actuación, adecuados a las características de la situación, el contexto, es decir desde

una perspectiva flexible y estratégica y, d) la movilización de los componentes de las competencias, es decir los hechos, conceptos, procedimientos y actitudes, en forma interrelacionada.

Por su parte, Gonczi (1996) desde su perspectiva de competencias laborales, plantea que *“La competencia de los individuos se deriva de la posesión de una serie de atributos (conocimiento, valores, habilidades y actitudes) que se utilizan en diversas combinaciones para llevar a cabo tareas ocupacionales”* (p.162). En este planteo se pone atención en la naturaleza relacional de las competencias, entre atributos y tareas, y su vez Gonczi (1996) suma dos elementos adicionales a su concepción de competencia: *“la necesidad de holística y de tomar en cuenta contexto y la cultura”* (p.162). El autor sostiene que tanto la descripción de las competencias como su aprendizaje deben ser holísticos, debido a la multiplicidad de factores que permiten explicar el desempeño laboral efectivo, a la concentración de tareas en un adecuado nivel de generalidad y a que las tareas no son independientes entre sí. Asimismo tiene en cuenta el contexto específico donde se desarrolla la competencia y en este punto Gonczi (1996) señala: *“A medida que los practicantes aumentan el entendimiento cultural de su ocupación y lugar de trabajo, son capaces de combinarlo con su conocimiento técnico, habilidades y actitudes, y hacer juicios personales mejor informados sobre la forma de actuar en las situaciones que deben enfrentar”* (p.163). En el planteamiento de Gonczi (1996) se reconoce un enfoque integrado de las competencias, al vincular la estructura de atributos que las personas utilizan (en diversas combinaciones) con las demandas, es decir con las tareas ocupacionales y actividades que los sujetos emprenden, en un contexto y cultura específica *“la necesidad de holística y de tomar en cuenta contexto y la cultura”*. Para Gonczi (1996) las competencias en una ocupación son evolutivas, posibilitan la crítica y el mejoramiento de las formas comúnmente aceptadas para actuar, en oposición a la descripción de un conjunto de conductas predeterminadas. Relacionado con estas ideas, el autor sugiere un abordaje transdisciplinario de la enseñanza de competencias y propone la utilización de un enfoque de aprendizaje basado en problemas y trabajo en proyectos, dado que éstos buscan combinar conocimiento, habilidades y actitudes en situaciones auténticas o muy parecidas a la realidad, y a la vez señala que la enseñanza y el aprendizaje de las competencias tendrán lugar especialmente fuera de las instituciones de educación formal, aunque éstas deben desempeñar la función central de coordinación y facilitación del trabajo de los estudiantes en ámbitos laborales y otros escenarios comunitarios (Gonczi, 2003).

Desde otro enfoque respecto del tema, centrado en el estudio de la relación educación y trabajo, Gallart y Jacinto (1997) analizan los cambios en la organización del trabajo, del mercado laboral y la transformación del modelo productivo, acontecidos a fines del siglo XX, producto de la globalización y el cambio tecnológico, y acercan ideas sobre competencias laborales en clave de articulación educación y trabajo. Las autoras parten de la noción de competencia en el campo laboral, entendida de la siguiente manera: *“La noción de competencia, tal como es usada en relación al mundo del trabajo se sitúa a mitad de camino entre los saberes y las habilidades concretas; la competencia es*

inseparable de la acción, pero exige a la vez conocimiento” (p.84). En este sentido, consideran que el foco de atención en el ámbito empresarial pasó de las calificaciones o diplomas a las competencias, entendidas éstas como *“el conjunto de saberes puestos en juego por los trabajadores para resolver situaciones concretas del trabajo”* (p.84) e introducen la idea de familias de ocupaciones que exigen competencias semejantes a los trabajadores que las desempeñan, distanciándose de la perspectiva de formación para un determinado puesto de trabajo. Las autoras conciben a las competencias laborales como conjunto de propiedades inestables que deben someterse a prueba, en oposición a las calificaciones que eran medidas por el diploma y la antigüedad y, plantean que las competencias son *“un conjunto de propiedades en permanente modificación que deben ser sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica”* (p.84). En este mismo sentido, Gallart (2006, p.72) plantea que el aprendizaje de las competencias *“tiene que ver con la manera cómo se aprende, más concretamente que en el proceso de enseñanza y aprendizaje se movilicen e integren los diversos conocimientos para aplicarlos a circunstancias concretas y no previstas, se asuman responsabilidades y se evalúen resultados”*. A la vez que, Gallart y Jacinto (1997) se preguntan dónde deben ser aprendidas dichas competencias, y plantean la necesidad de acuerdos y de colaboración entre el mundo de la educación y el mundo del trabajo, dado que las competencias *“se adquieren en trayectorias que implican una combinación de educación formal, aprendizaje en el trabajo y, eventualmente, educación no formal”* (p.85). Las autoras cuestionan las prácticas educativas tradicionales de la escuela, con asignaturas compartimentadas y la adquisición de habilidades relativamente mecánicas y apelan, por un lado a los saberes transversales en relación al aprendizaje de competencias generales básicas *“saberes transversales capaces de ser actualizados en la vida cotidiana, que se demuestran en la capacidad de resolución de problemas de índole diversa de aquellos aprendidos en la sala de clase”* (p.87) y por otro, a la formación modular en relación al aprendizaje de competencias específicas o técnicas *“la formación modular que permite acumular el aprendizaje de habilidades concretas en tareas específicas, adquiridas en distintos tiempos y a través de cursos de menor duración que los antiguos programas vocacionales. Es importante, en este sentido, la alternancia entre períodos de trabajo y períodos de aprendizaje escolar, sean sistemáticos como en el sistema dual, sean organizados por el propio protagonista a partir de su balance de competencias”* (p.87). En relación a las competencias técnicas señalan la relevancia de ser *“[saberes] actualizados en la vida diaria y en la resolución de situaciones laborales”* (p.86) y no una acumulación de aprendizajes descontextualizados, y de esta manera concebir competencias específicas para familias de ocupaciones. A la vez, las autoras suman a las competencias previas aquellas vinculadas fundamentalmente con *“la aprehensión de la realidad y la actuación sobre ella, que sólo se logran en el ejercicio de la vida laboral”* (p.87). En este caso señalan el rol de las pasantías educativas

entendidas como una experiencia en el trabajo acompañada por una reflexión educativa, como un vehículo para el aprendizaje de dichas competencias.

Los aportes de los autores estudiados nos permiten reconocer que no existe “el” enfoque de competencias en educación, pero sí diferentes enfoques o escuelas de pensamiento que abordan la educación por competencias. En este sentido Díaz Barriga (2011) sostiene que un diseño curricular basado en competencias se enfrenta fundamentalmente a dos posiciones:

- Reconocer la existencia de una estructura de competencias fundamentales o centrales y en este sentido los planes de estudios deberían organizarse alrededor de competencias eje que atraviesen todo el diseño curricular, es decir pocas competencias. Esta estructura se apoya en procesos de investigación que permitan observar cómo se desarrollan las competencias y plantea que *“Establecer el desarrollo de una competencia no significa necesariamente determinar áreas de desempeño, aprendizajes esperados o productos de una competencia; las áreas de desarrollo significan reconocer la parte procesual de una competencia”* (p.19). Para Díaz Barriga (2011), la evolución del desarrollo de las competencias conforma un espiral que pasaría *“de lo que genéricamente se denomina saber-actuación novato a saber-actuación con mayor experiencia”* (p.19). En relación a la evaluación del aprendizaje por competencias, el autor sostiene la necesidad de pasar de un modelo de evaluación centrado en puntajes, a un modelo de evaluación centrado en la descripción del grado de proceso que se ha desarrollado y de una valoración de los aspectos que obstaculizaron su desarrollo.
- Determinar los grandes comportamientos que un sujeto debe evidenciar como resultados de aprendizaje y mediante un esquema de descomposición lógica o análisis de tareas construir fragmentos de dichas competencias, obteniendo planes de estudio llenos de pequeños desempeños denominados competencias. Aproximándose a un enfoque laboral, conductista, de las competencias. En esta visión del diseño por competencias se mantiene la perspectiva didáctica y de evaluación tradicional.

Díaz Barriga (2011) también se pregunta si es posible construir un perfil de formación en competencias en todas las disciplinas y niveles del sistema educativo, teniendo en cuenta que existen contenidos que responden a una lógica de conocimiento específica que no puede ser ignorada, y en este sentido sostiene que *“la formulación de un currículo por competencias reclame una investigación sobre procesos de desarrollo cognitivo”* (p.21), a la vez que propone el abandono del modelo didáctico lineal de trabajo en el aula (planificar, realizar y evaluar) y propone un modelo interactivo en donde *“la planeación entra en una dinámica de permanente intercambio con los otros dos elementos, y la evaluación y la realización se fusionan de determinada manera, pues las acciones que se estructuran para resolver un problema dan evidencias de evaluación, y éstas constituyen un elemento de retroalimentación de las actividades que se realizan y de la misma planeación”* (p.21).

La tabla 3.1 describe las definiciones de competencias en educación a partir de los aportes de los autores estudiados.

AUTOR	DEFINICIÓN	CARACTERÍSTICAS RELEVANTES
Tardif (2006, 2008)	“Saber actuar complejo que se apoya en la movilización y la combinación eficaz de una variedad de recursos internos y externos dentro de una familia de situaciones”	“Saber actuar complejo” Movilización y combinación de múltiples saberes y recursos (conocimientos, técnicas, procedimientos, actitudes). Actuación flexible y adaptable al contexto o familias de situaciones. Actuación integral y evolutiva.
Perrenoud (2012)	“Una competencia es un poder de actuar eficazmente en una clase de situaciones, movilizándolo y combinándolo en tiempo real y de forma pertinente recursos intelectuales y emocionales” El sujeto “Domina con regularidad una «familia» de situaciones de misma estructura. Moviliza y combina varios recursos con este fin: saberes, relaciones al saber, capacidades (o habilidades), actitudes, valores, identidad. Se apropia o desarrolla nuevos recursos en caso de necesidad”	“sea capaz de” Movilización y combinación pertinente de los diferentes tipos de recursos que se disponen (saberes, habilidades, técnicas, actitudes, valores). Actuación integral y contextualizada. Evolutiva.
Zabala y Arnau (2007)	“Competencia consistirá en la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales”	“intervención eficaz” Realización de acciones eficaces ante situaciones y problemas de diferente tipo. Contexto. Movilización interrelacionada de los recursos que se disponen (conocimientos, procedimientos, habilidades, actitudes). Evolutiva.
Gonczi (1996)	“La competencia de los individuos se deriva de la posesión de una serie de atributos (conocimiento, valores, habilidades y actitudes) que se utilizan en diversas combinaciones para llevar a cabo tareas ocupacionales [...] la necesidad de holística y de tomar en cuenta contexto y la cultura”	Actuación integral, combina atributos del sujeto, tareas ocupacionales y contexto. Carácter holístico. Evolutiva, favorece la eficacia en las actuaciones.
Gallart y Jacinto (1997)	“Las competencias laborales son un conjunto de propiedades en permanente modificación que deben ser sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica. [...] la competencia no proviene de la aprobación de un currículum escolar formal, sino de un ejercicio de aplicación de conocimientos en circunstancias críticas” “las competencias, y [...] su aprendizaje [...] se adquieren en trayectorias que implican una combinación de educación formal, aprendizaje en el trabajo y, eventualmente, educación no formal”.	“conjunto de propiedades inestables sometidas a prueba” Aplicación de conocimientos en circunstancias críticas. Actuación en situaciones de trabajo, en un contexto. Resolución de problemas Ámbitos de aprendizaje de las competencias en trayectorias combinadas.
Díaz Barriga (2006)	Su aporte acerca de las escuelas de pensamiento sobre competencias en educación ofrecen un ordenamiento y clasificación de las competencias, que orientan a la formulación de planes de estudios con el enfoque por competencias.	Ordenamiento de las competencias en los planes de estudio de la educación obligatoria, competencias disciplinares y transversales.

Tabla 3.1 - Caracterización de las concepciones de competencias en educación. Elaboración propia

La formación en informática desde el enfoque del pensamiento computacional

El término pensamiento computacional fue acuñado por primera vez por Jeannette Wing en 2006 en una columna de opinión de la revista Communications de la ACM (Association for Computing Machinery) y logró captar la atención de investigadores del campo de la educación, de la Informática y gestores de política pública, abriendo, por un lado, un extenso debate académico y de investigación con una amplia variedad de publicaciones que intentan dilucidar el término y, por otro, influenciando fuertemente en las políticas públicas de educación de varios países, fundamentalmente los desarrollados, que comenzaron a impulsar en la educación obligatoria la formación de ciudadanos en el campo del saber de la Informática. En este sentido, acordamos con Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas (2019) que el debate sobre la incorporación del pensamiento computacional en los planes de estudio de la educación obligatoria, que se está dando en numerosos países, obedece por un lado a atender a una formación científico-tecnológica en niños y jóvenes acorde a la “Sociedad del Conocimiento”, y por otro, impulsar el crecimiento económico de sus países en el sector productivo denominado “economía del conocimiento”²¹ y preparar a los ciudadanos para los trabajos demandados por esta economía. Podemos afirmar entonces que la discusión sobre la inclusión del pensamiento computacional como campo de conocimiento en la educación obligatoria responde a fines educativos, al acercar a niños y jóvenes, desde edades tempranas, a la Informática que es la disciplina que subyace detrás de las tecnologías digitales, y promover una comprensión crítica sobre estas tecnologías (cómo funcionan, cómo se construyen) posibilitando intervenir activamente de manera informada; y también, responde a fines económicos, dando respuesta a un mercado que se encuentra ávido de personas especializadas en este campo para cubrir puestos de trabajo.

Entre los países que incorporaron la Informática como disciplina que se enseña en la escuela, encontramos a Israel que lo ha hecho en la escuela secundaria con un plan de estudios considerado ejemplar; también Rusia, Sudáfrica, Nueva Zelanda, Australia y, Reino Unido, han iniciado un sendero en un sentido similar que impulsa la enseñanza de Informática en todos los niveles escolares (Grover y Pea, 2013, p.40). Nuestro país no es ajeno a estos debates y desde el CFE, en 2015, se declaró el aprendizaje de la programación como una herramienta de *“importancia estratégica para el sistema educativo argentino”*, que será enseñada durante el ciclo de escolaridad obligatoria en todas las escuelas de la Argentina (Resol CFE N° 263/15) y más recientemente, en 2018, incluyó en los NAP de los diferentes niveles de la educación obligatoria a la *“educación digital, la programación y la robótica”* (Resol. CFE 343/18).

²¹ Las actividades del sector productivo llamado “economía del conocimiento” se caracterizan por ser intensivas en el uso de tecnologías digitales y que a la vez requieren de recursos humanos altamente calificados.

A pesar que aún no existe una definición acordada sobre qué es el pensamiento computacional, inclusive algunos autores cuestionan su existencia, nos interesa en este trabajo de Tesis recuperar las ideas centrales en torno a este tipo de pensamiento y su relación con la formación de técnicos en Informática Profesional y Personal.

Debates en torno del enfoque del pensamiento computacional

En su primer artículo Wing concibe al pensamiento computacional estrechamente vinculado a la educación, como un elemento central de aprendizaje en la sociedad del siglo XXI, tanto es así que la autora lo equipara con la alfabetización en lecto-escritura y matemática: *“El pensamiento computacional es una habilidad fundamental para todos, no solo para los Informáticos. A la lectura, la escritura y la aritmética, debemos agregar el pensamiento computacional a la capacidad analítica de cada niño”* (Wing, 2006, p. 33). A la vez, en este mismo artículo inicial Wing pone especial atención en definir al pensamiento computacional como la puesta en práctica de habilidades propias de los informáticos para resolver problemas: *“El pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de las Ciencias de la Computación. El pensamiento computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la computación”* (Wing, 2006, p.33).

En un nuevo artículo, del 2008, Wing avanza sobre el planteo inicial del pensamiento computacional y amplía el concepto al de *“Pensamiento Computacional en todas partes”* (Wing, 2008, p. 3719) al que Zapata-Ros (2021) denomina *“Pensamiento Computacional omnipresente”* y que hace referencia a la idea señalada por Bundy (2007) sobre que el pensamiento computacional está influyendo en los modos que se hace investigación en todas las disciplinas, tanto en las ciencias exactas y naturales como en las sociales y humanas. En ese sentido, esta nueva definición se diferencia de la idea original que asociaba al pensamiento computacional con necesidades propias del siglo XXI, entendidas como habilidades que permiten manejarse en la vida y en el mundo del trabajo. En este nuevo trabajo se describen y analizan campos de conocimiento que están siendo influenciados por el pensamiento computacional, a la vez que convoca a hacerse preguntas fundamentales sobre qué es la Informática y cómo podría contribuir a resolver problemas actuales de múltiples campos de investigación. Entre los ejemplos citados en dicho artículo se encuentra la transformación de la estadística a partir del aprendizaje automático y del uso de modelos gráficos probabilísticos que posibilitan identificar patrones y anomalías en grandes volúmenes de datos; la biología y su transformación a partir de los algoritmos de secuenciación del genoma humano; la economía digital, entre otros ejemplos.

En una redefinición del concepto de pensamiento computacional, en 2011, Wing delimita los problemas que pueden ser abordados mediante el pensamiento computacional como aquellos que admiten soluciones computacionales, dejando de lado el concepto inicial de una competencia

general para tratar cualquier tipo de problemas: *“El pensamiento computacional son los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas y sus soluciones, de modo que las soluciones se representen en una forma que pueda ser llevada a cabo de manera efectiva por un agente de procesamiento de información”* (Wing, 2011, p.1). En este mismo sentido, Aho (2012) circunscribe aún más el concepto de pensamiento computacional: *“Consideramos que el pensamiento computacional son los procesos de pensamiento involucrados en la formulación de problemas cuyas soluciones se pueden representar mediante una serie de pasos computacionales y algoritmos”* (Aho, 2012, p.832). El mismo autor pone especial atención en el concepto de “modelos computacionales” entendiéndolo que “la computación” es un proceso que se define en términos de algún modelo de computación subyacente. Ejemplos de ellos son el modelo algorítmico y más actuales, las redes neuronales, las máquinas de reducción lógica, el aprendizaje profundo en inteligencia artificial o las analíticas de datos. Aho (2012) sostiene que una parte fundamental del pensamiento computacional es justamente encontrar o diseñar “modelos computacionales” para formular problemas. En este sentido se hace necesario precisar que el pensamiento computacional se basa en conceptos provenientes del campo de la Informática.

La Royal Society de Reino Unido aportó una definición que intenta capturar la esencia del pensamiento computacional: *“El pensamiento computacional es el proceso de reconocimiento de aspectos de la computación, en el mundo que nos rodea, y la aplicación de herramientas y técnicas de la Informática para comprender y razonar acerca de sistemas y procesos tanto naturales como artificiales”* (Royal Society, 2012, p.29, citado por Grove y Pea, 2013).

Por otro lado, Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas (2019) sostienen una posición crítica acerca del pensamiento computacional, cuestionan la definición de Wing, preguntándose *“¿es necesario que todo el mundo posea la habilidad y la actitud de pensar computacionalmente en la era digital?”* (p. 175) y afirman que *“Muchas profesiones, actuales y futuras, no necesitarán programar ordenadores ni se enfrentarán al tipo de problemas solucionables mediante el pensamiento computacional”* (p. 175). De esta manera se diferencian de las posturas que suponen que todos los profesionales que usan para su labor computadoras o cualquier tecnología digital necesitan diseñar algoritmos y programar, más allá de saber hacer algunas configuraciones para adaptar la funcionalidad necesaria. A la vez Easterbrook (2014, citado por Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas, 2019) sostiene que al postularse al pensamiento computacional como una solución universal de cualquier tipo de problemas termina siendo un enfoque reduccionista y cercano a las ideas de “solucionismo tecnológico”.

Otra voz crítica del pensamiento computacional es la de Corradino, Lodi y Nardelli (2017), quienes cuestionan directamente el término y se preguntan si es necesario introducir un nuevo término para algo conocido, la Informática, y cuál es el objetivo de hacerlo. Para los autores considerar al pensamiento computacional como un nuevo campo de estudio a enseñarse en las escuelas es confuso dado que en realidad se trata de enseñar Informática desde edades tempranas. Es por ello

que el valor que le asignan al término introducido por Wing, es el de “empezar a rodar la rueda” en el sentido que los sistemas educativos incorporen la Informática como campo de estudio en la escolaridad obligatoria. Los autores intentan hacer una analogía con otras áreas de estudio propias de la escuela como el aprendizaje de la lengua nativa y de las matemáticas: *“no enseñan ‘pensamiento lingüístico’ o ‘pensamiento matemático’ en las escuelas y no existe un ‘cuerpo de conocimientos’ o ‘métodos de evaluación’ para ello. Simplemente enseñan y evalúan competencias en ‘inglés’ y ‘matemáticas’”* (p. 18). En este sentido, los autores advierten que es necesario discutir qué enseñar y cómo evaluar las competencias en Informática en la escuela y dejar de lado las ideas de enseñar y evaluar competencias en pensamiento computacional. Para ello, sostienen que el objetivo de la enseñanza de la Informática debe estar en la comprensión de principios y métodos y no en sistemas y herramientas, entendiendo que la Informática es la disciplina que sirve de base a la tecnología digital y que permea la mayoría de los aspectos de la sociedad contemporánea.

Zapata-Ros (2015) sin pretensión de desarrollar una definición acabada sobre el pensamiento computacional aporta una caracterización a partir de una serie de componentes constitutivos, descriptos en la figura 3.1. Se trata de una aproximación al pensamiento computacional desde la idea de acumulación de elementos que lo conforman, y que, permite de alguna manera operacionalizarlo. Sin embargo dichos elementos no constituyen una taxonomía ni se corresponden a un mismo nivel operativo o conceptual. En palabras del autor: *“Es perfectamente posible que en métodos o procedimientos que se cataloguen por ejemplo como resolución de problemas haya elementos de análisis ascendente, o descendente, y es difícil que un análisis descendente no tenga elementos de recursividad”* (Zapata-Ros, 2015, p.14).

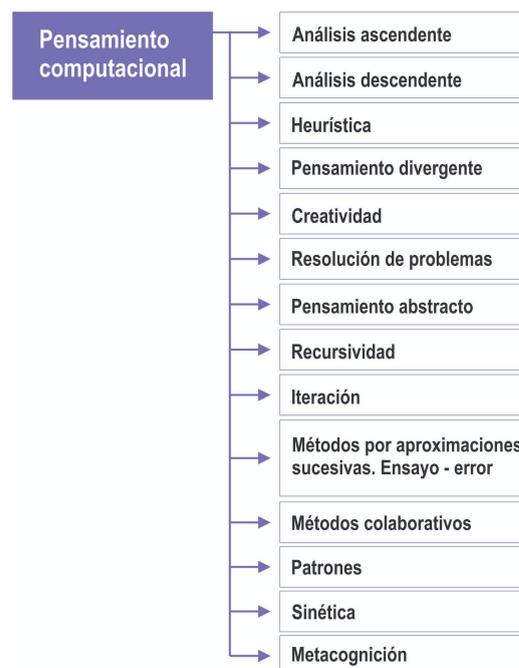


Figura 3.1 - Componentes del Pensamiento Computacional. Zapata-Ros (2015, p. 47)

En un trabajo posterior, Zapata-Ros señala que en la relación entre los elementos que componen el pensamiento computacional, implícitamente se incluyen otros modos de pensamiento propios del trabajo intelectual: *“Que son los que de una u otra forma se ponen en acción cuando los informáticos programan o diseñan los algoritmos, diagramas de flujo, análisis de los problemas”* (Zapata-Ros, 2020, p.36). En este mismo sentido el autor sostiene que la capacidad de resolución de problemas reales es el elemento vertebrador de esta definición: *“lo que confiere unidad e identidad al pensamiento computacional, a este conjunto de habilidades, y permite identificarlo como un tipo de pensamiento diferente a los otros, a los que integra, al pensamiento divergente, al pensamiento abstracto, al pensamiento lógico, al pensamiento colaborativo, etc. es justamente la capacidad que tiene para integrarlos en procesos, en sistemas y en diseños completos orientados a la acción sobre la realidad, a la resolución de problemas reales”* (Zapata-Ros, 2020, p.36).

Grover y Pea (2018, 2013), de manera similar a Zapata-Ros, coinciden en definir al pensamiento computacional como una acumulación de habilidades y saberes, y cuya atención está puesta en su integración en los planes de estudio de la educación obligatoria como un aprendizaje fundamental para preparar a los estudiantes en una competencia clave de la sociedad actual. Grover y Pea (2018, p. 23) definen, de la siguiente manera, a los elementos y prácticas claves del pensamiento computacional:

Conceptos claves del pensamiento computacional

- Lógica condicional y pensamiento lógico.
- Algoritmos y pensamiento algorítmico.
- Patrones y reconocimiento de patrones.
- Abstracción y generalización.
- Evaluación.
- Automatización.

Práctica claves del pensamiento computacional:

- Descomposición de problemas.
- Creación de artefactos computacionales.
- Testeo y depuración de programas.
- Desarrollo iterativo.
- Colaboración y creatividad.

Tanto Grover y Pea (2018, 2013) como Zapata-Ros (2020) reconocen en el pensamiento computacional una competencia clave propia de la sociedad del siglo XXI que debe enseñarse en la educación obligatoria. Grover (2018) en una columna de opinión de EdSurge del 2018 ubica al pensamiento computacional como una competencia clave a la que denomina “5ta. C”, siendo las cuatro “C” restantes: el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la comunicación, y que según la autora están guiando el desarrollo de los planes de estudio escolares en varios países. Para Zapata-Ros (2020), se trata de la cuarta competencia clave, dado que para el autor “estamos

en presencia de una nueva alfabetización, que se distingue de las anteriores por el medio nuevo que soporta y transmite el conocimiento [...] Antes el conocimiento se representaba y se transmitía por la lectura, la escritura y las matemáticas, simbolizadas de forma simplificada por ‘las tres erres’” (p. 8). Zapata-Ros (2020) agrega a las tradicionales tres ‘Rs’ (leeR, escribiR y aRitmética) una cuarta expresión, sin ‘R’, el pensamiento computacional y lo asocia a una cuarta competencia clave imprescindible para la alfabetización en la sociedad contemporánea.

Capítulo 4

Caracterización del diseño y desarrollo metodológico

Introducción

Este trabajo de Tesis busca identificar las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes del último año de escuelas secundarias técnicas de la especialidad Informática Profesional y Personal, de La Plata, Berisso y Ensenada, a partir de las representaciones de los estudiantes y del análisis de los diseños curriculares de dicha especialidad. Para ello se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Indagar las áreas de conocimiento informático en las que se configuran las competencias adquiridas considerando las categorías a la que pertenecen de acuerdo con la clasificación analítica propuesta.
- Rastrear el ámbito primordial de adquisición de las competencias informáticas en términos de si se trata de espacios educativos formales, no formales o informales.
- Releva los campos de aplicación que los estudiantes han logrado poner en juego dichas competencias, en caso de haberlo realizado, ejemplo de ello podría ser reparar computadoras en su barrio, instalar computadoras, armar sus propias computadoras, entre otros.
- Identificar si los conceptos del pensamiento computacional se evidencian en las competencias que despliegan los estudiantes.

El objeto de la investigación lo constituyen las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes que se encuentran cursando el último año de la educación secundaria técnica de la especialidad Informática Profesional y Personal. Las unidades de análisis son las competencias de los estudiantes y las definidas en el currículum, y las unidades de observación son los discursos de los estudiantes y los documentos curriculares (Azcona, Manzini y Dorati, 2013). Para la investigación se trabajó con una muestra de estudiantes de escuelas secundarias técnicas, de gestión pública, de las ciudades de La Plata, Berisso y Ensenada que completaron en 2019 la especialidad Informática Profesional y Personal, junto con los diseños curriculares de dicha especialidad.

El análisis cualitativo de los datos fue abordado desde un enfoque que recupera los principios de la Teoría Fundamentada (Strauss y Glaser, 2002), en la cual se utiliza una serie de técnicas de codificación a partir de analizar fragmentos de texto con significación, y que permiten generar inductivamente un teoría explicativa del tema que se está investigando. Específicamente, se intentó construir conocimiento acerca de las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes a través de la interpretación de la experiencia de los estudiantes que transitaron la escuela técnica, de sus opiniones subjetivas y reflexiones. Para ello se utilizaron las siguientes estrategias de recolección de información: entrevistas semiestructuradas y observación de resolución de

situaciones modélicas con estudiantes; una entrevista en profundidad a un integrante del equipo técnico del INET que participó en la elaboración del proyecto curricular de la especialidad, y el análisis del documento curricular. El conocimiento construido emerge de la interacción dialógica entre los estudiantes que “saben” sobre sus competencias, cómo las adquirieron en la escuela o en otros ámbitos y cómo las despliegan en su cotidiano. Además se suma el análisis de documentos curriculares a fin de comprender el marco en el que se adquieren dichas competencias en la escuela y una entrevista especializada a un integrante del INET que participó del proceso de construcción del diseño curricular por competencias y del plan de estudios de referencia de la especialidad Informática Profesional y Personal.

Procedimiento de investigación

Clasificación de las competencias Informáticas

Para aproximarnos al campo empírico se tomó como base el currículum de la especialidad Informática Profesional y Personal y el campo disciplinar general de la Informática y se construyó una categorización-síntesis de las competencias Informáticas centrales a rastrear. Esta categorización permitió avanzar en la operacionalización de las competencias, tanto para la construcción del guión de las entrevistas semiestructuradas como para el diseño de las situaciones-problema que se propusieron a los estudiantes y el análisis del diseño curricular.

A partir de revisión realizada en el capítulo 3 acerca de las competencias en educación, se construyó una clasificación de competencias informáticas que recupera la propuesta de Díaz Barriga (2006) sobre competencias disciplinares y competencias transversales para el desarrollo de planes de estudio de la educación obligatoria y, las competencias generales básicas y competencias específicas o técnicas propuestas por Gallart y Jacinto (1997), poniendo especial atención en la articulación educación y trabajo, pero definiéndolas específicamente en torno de los campos de dominio de la Informática. En este sentido Díaz Barriga (2006, p.23) señala, en relación a las competencias disciplinares y transversales, que *“En el caso de los Planes de Estudio, es factible reconocer diversas competencias que surgen de la necesidad de desarrollar esos conocimientos y habilidades vinculadas directamente a una disciplina, así como aquellas que responden a procesos que requieren ser impulsados por un trabajo que se realice desde un conjunto de asignaturas de un Plan de estudios”*.

De este modo, en el ordenamiento y la clasificación elaborada para estos instrumentos se diferenciaron las siguientes tres categorías: competencias generales, competencias técnicas y competencias transversales, que se describen en las tablas 4.1, 4.2 y 4.3. Definimos a las competencias generales como aquellas en las se combinan y movilizan saberes técnicos y recursos internos, que se ponen en juego en la resolución de problemas de índole diversa en las que es posible aplicar tecnologías digitales, y en las que se identifican capacidades como el análisis de situaciones-problemas, la organización y planificación, la comunicación, el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, entre otras.

COMPETENCIAS GENERALES

Resolver problemas mediados por tecnologías digitales: construir soluciones que atiendan a problemáticas reales, contextualizadas, en la que pueda vincularse el uso de dispositivos y tecnologías digitales.

Trabajar colaborativamente, en proyectos grupales, usar repositorios compartidos de software libre, al estilo GitHub, editar documentos compartidos, etc.

Comunicar y argumentar en el marco de la elaboración de un proyecto, de una idea, en el que está involucrado un proceso informático, dando cuenta de destrezas comunicativas tanto orales como escritas, el uso adecuado de un vocabulario técnico informático.

Tabla 4.1: Categoría: competencias generales. Elaboración propia

Las competencias técnicas refieren a las competencias específicas que se definen al interior del campo de la Informática y a su vez se desagregan en competencias básicas y contextuales. Las competencias básicas funcionan como pilares de la formación disciplinar y las contextuales requieren de escenarios en donde los saberes se ponen en juego. En las competencias básicas se ubican, por ejemplo, saberes disciplinares como la programación y los sistemas operativos y en las contextuales se ubican, entre otras, la privacidad de la información dado que supone la necesidad de hacer programas que resguarden la información de los usuarios y que funcionen en red, es decir se ponen en juego saberes de programación, de sistemas operativos y de redes de datos.

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Son competencias disciplinares que se refieren al dominio de saberes inherentes a la disciplina Informática, específicamente: programación, sistemas operativos, redes de datos, seguridad y privacidad de la información, ingeniería de software, interfaces humano-computador.

COMPETENCIAS BÁSICAS

- **Analizar y diseñar circuitos lógicos** poniendo en práctica los principios de funcionamiento de los equipos de computación. Mecanismos internos de operación de una computadora digital; manejo de memoria y periféricos.
- **Planificar y realizar la instalación de sistemas operativos;** administración y configuración de los mismos.
- **Evaluar el rendimiento de los sistemas operativos** en relación al uso de recursos (memoria, acceso a disco, procesador, etc).
- **Planificar y realizar la instalación de redes de datos;** configurar y administrar equipamiento específico de comunicación. Manejo de protocolos TCP/IP.
- **Construir, adaptar, integrar y testear programas,** módulos, componentes de software, aplicando conceptos de abstracción, algorítmica, estructuras de datos, recursividad y de orientación a objetos, respetando buenas prácticas de programación.
- **Diseñar modelos de datos** que faciliten el almacenamiento y recuperación de la información. Uso de motores de bases de datos relacionales, lenguaje de consultas, modelos de intercambio de información.

COMPETENCIAS CONTEXTUALES

- **Capacidad** para identificar **riesgos de seguridad informática.**
- **Proteger datos sensibles** y prevenir problemas de seguridad en relación a la integridad de la información.
- **Proteger equipos de computación** ante posibles ataques de malware.
- **Aplicar técnicas de ingeniería de software** para el desarrollo de un proyecto, específicamente metodologías ágiles. Gestión de cambios y uso de herramientas de versionado de software.
- **Elaborar documentación técnica y para usuarios** de acuerdo con los requerimientos funcionales y técnicos de las aplicaciones y sistemas.
- **Capacidad de análisis, diseño, desarrollo y evaluación de interfaces humano-computador.** Contextos de interfaces de usuario: visuales, textuales, interfaces web, sistema colaborativos. Dispositivos de interacción. Experiencia de usuario.

Tabla 4.2: Categoría: Competencias Técnicas. Elaboración propia

Las competencias transversales, van más allá de los límites de una disciplina, en esta propuesta hacen referencia a saberes transversales relacionados al desarrollo de actitudes y valores basados en conocimiento que se ponen en juego en el desarrollo profesional informático y que deben ser un elemento esencial del aprendizaje escolar dado que se vinculan a la formación ciudadana.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Uso ético de aplicaciones, redes (Internet) y servicios considerando principios de privacidad de la información, seguridad, licencias de software libre (de uso y de modificación), derechos de autor. El valor de la información almacenada para las organizaciones y para los individuos.

Desarrollar una perspectiva medioambiental que considere por ejemplo que en el desarrollo de programas (software) el consumo de procesamiento redundante en consumo de energía eléctrica, por lo tanto es necesario tenerlo en cuenta; que pueda contrarrestar la obsolescencia programada de dispositivos digitales.

Desarrollar una perspectiva de género en relación a la participación de las mujeres y diversidades en proyectos de informática y en la construcción de artefactos tecnológicos.

Desarrollar una perspectiva inclusiva de la tecnología digital que considere la accesibilidad digital para personas con discapacidad: accesibilidad web en el desarrollo de sitios de Internet, diseño de hardware adaptado y diseño de materiales digitales accesibles.

Tabla 4.3: Categoría: Competencias Transversales. Elaboración propia

Diseño de la muestra

La unidad de muestreo de este trabajo de investigación está conformada por 19 estudiantes que durante 2019 se encontraban cursando el último año de la especialidad Informática Profesional y Personal en las siguientes escuelas de educación secundaria técnica: EEST N° 2 de Berisso "Ing. Emilio Rebuerto", EEST N° 2 de Ensenada "Santiago de Liniers" y EEST N° 5 de La Plata "General Manuel N. Savio".

Las escuelas y los estudiantes seleccionados, conforman una muestra intencional de escuelas técnicas que en su oferta formativa incluyen la especialidad de interés de este trabajo, con características singulares:

- La EEST N° 2 de Berisso es una escuela prestigiosa y con amplio reconocimiento social en su comunidad, anclada en una ciudad históricamente ligada al desarrollo industrial, con puerto propio, en donde se emplazaron a principios del siglo XX los frigoríficos Swift y Armour, el Astillero Río Santiago, la refinería YPF e industrias del sector siderurgia como la propulsora siderúrgica SIDERAR.
- La EEST N° 2 de Ensenada, a pesar de ser una escuela importante y tradicional en su comunidad, la especialidad es escasamente reconocida al interior de la escuela y la componente de educación científico-tecnológica se ha desvalorizado.
- La EEST N° 5 de La Plata, es una escuela con amplia tradición en la especialidad Construcciones y en los últimos años ha experimentado un importante crecimiento tanto cuantitativo como cualitativo de la especialidad Informática Profesional y Personal.

Los criterios de inclusión en el muestreo fueron estudiantes que se encontraban cursando el 7mo. año de la especialidad Informática Profesional y Personal de las tres escuelas mencionadas y que hubieran completado la Práctica Profesionalizante Supervisada (PPS). Se planificaron dos tipos de entrevistas: entrevistas individuales focalizadas a partir de la observación de resolución de situaciones modélicas y entrevistas grupales semiestructuradas (Schettini, Cortazzo, Burone, Elverdín, Farías, Nogueira, Torillo, Trindade y Veiga, 2016). Las propuestas de resolución de situaciones modélicas y las entrevistas individuales focalizadas se administraron a 2 estudiantes de la EEST N° 2 de Ensenada que se encontraban completando su PPS en el área de soporte técnico de la facultad de Informática. La intención fue plantear situaciones-problemas vinculados con dos áreas claves de la competencia profesional de un técnico Informático: la instalación de programas y sistemas, y el resguardo preventivo de la información. A partir de la resolución de los problemas planteados se realizaron entrevistas focalizadas, de carácter exploratorio, no estructuradas. Por otro lado, se organizaron 6 entrevistas grupales semiestructuradas, dos en cada una de las escuelas de la muestra. De cada entrevista participaron entre 2 y 4 estudiantes y el criterio de conformación de los grupos fue el ámbito de realización de las PPS, dado que está estrechamente vinculado con los ámbitos de adquisición de las competencias informáticas. Con las entrevistas grupales se buscó generar un ambiente de diálogo ameno y desestructurado donde cada estudiante pueda expresar sus opiniones. En este sentido los grupos entrevistados estuvieron organizados de la siguiente manera: estudiantes que realizaron su PPS en el programa e-Basura de la UNLP y en el área de soporte técnico de la facultad de Informática; estudiantes que realizaron la práctica interna, en la escuela, y en espacios propuestos por la escuela. En la tabla 4.4 se sintetizan los descriptores centrales de la unidad muestral.

UNIDAD MUESTRAL				
ENTREVISTAS GRUPALES SEMIESTRUCTURADAS				
N° GRUPO	ESCUELA	# ESTUDIANTES	FECHA	PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE
1	EEST N° 2 (Berisso)	3	21/11/2019	Programa e-Basura (UNLP) Área de Soporte Técnico (facultad de Informática, UNLP) UNITEC-LATE (facultad de Ingeniería, UNLP)
2	EEST N° 2 (Berisso)	4	21/11/2019	UNITEC-LATE (facultad de Ingeniería, UNLP) Práctica interna (escuela)
3	EEST N° 2 (Ensenada)	2	15/11/2019	Práctica interna (escuela)
4	EEST N° 2 (Ensenada)	2	15/11/2019	Práctica interna (escuela)
5	EEST N° 5 (La Plata)	3	22/11/2019	Práctica interna (escuela)
6	EEST N° 5 (La Plata)	3	22/11/2019	Programa e-Basura (UNLP) Área de Soporte Técnico (facultad de Informática, UNLP)

ENTREVISTAS INDIVIDUALES A PARTIR DE SITUACIONES MODÉLICAS			
ESTUDIANTE	ESCUELA	FECHA	PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE
1	EEST N° 2 (Ensenada)	6/11/2019 y 13/11/2019	Área de Soporte Técnico (facultad de Informática, UNLP)
2	EEST N° 2 (Ensenada)	6/11/2019 y 13/11/2019	Área de Soporte Técnico (facultad de Informática, UNLP)

Tabla 4.4 - Descriptores centrales de la unidad muestral

En cuanto al relevamiento de las competencias definidas en el currículum de la especialidad, la indagación incluyó:

- Una entrevista especializada a un referente del INET que participó del diseño curricular por competencias de la especialidad Informática Profesional y Personal, que buscó rescatar la voz experta.
- El análisis de las competencias informáticas de dicho diseño a partir de las categorías analíticas propuestas.

Recolección y clasificación de los datos

El trabajo de campo es una etapa fundamental en la investigación. En este trabajo particular, al estar conformada la muestra fundamentalmente por estudiantes de escuelas secundarias, el primer contacto se hizo con el equipo directivo de la escuela. La comunicación se realizó por mail, se envió una síntesis del proyecto de investigación de la Tesis informando qué se buscaba conocer a través de las expresiones de los estudiantes que se encontraban finalizando la especialidad Informática Profesional y Personal, para así identificar las competencias informáticas alcanzadas durante su paso por la escuela. También se envió una descripción del tipo de participación que se les solicitaría a los estudiantes. Una vez aceptada la invitación se les propuso a los directivos que ellos mismos definieran los grupos de estudiantes que participarían de las entrevistas grupales, en las escuelas, conforme a los criterios de muestreo intencional descriptos en la sección anterior y se les solicitó que eligieran un espacio adecuado y tranquilo, para realizarla. Asimismo se les solicitó autorización para desarrollar las instancias de situaciones-modélicas y entrevistas individuales con los estudiantes que se encontraban realizando las PPS en el área de soporte técnico de la facultad de Informática. El período en que se realizó el trabajo de campo fue de septiembre de 2019 a julio de 2020.

Para la recolección de los datos se utilizaron 4 técnicas correspondientes al enfoque cualitativo, con la intención de captar los significados que los propios actores sociales le asignan a su formación (Gallart, 2002):

- Observación de la resolución de situaciones modélicas y entrevistas individuales a 2 estudiantes.
- Entrevistas grupales semiestructuradas a 17 estudiantes.
- Revisión de documentos curriculares de la especialidad Informática Profesional y Personal.

- Una entrevista en profundidad a un informante clave del INET, acerca del proceso de construcción del diseño curricular por competencias de la especialidad estudiada.

La observación de la resolución de las situaciones modélicas funcionaron como anticipación de las entrevistas grupales y de observación directa del desenvolvimiento de los estudiantes como futuros técnicos en Informática durante la realización de las PPS en el área de soporte técnico de la facultad de Informática de la UNLP. Los 2 estudiantes participantes comenzaron su práctica en el mes de septiembre y concurren a la misma una vez a la semana en jornadas de cuatro horas. La observación y las entrevistas individuales se desarrollaron en la etapa de cierre de la práctica (las dos últimas jornadas). Tuvieron carácter exploratorio y aportaron a la construcción del guión de las entrevistas grupales semiestructuradas. Las tablas 4.5, 4.6 y 4.7 describen los elementos más relevantes de esta muestra inicial. Las situaciones modélicas administradas se referencian en usuarios de servicios informáticos del LINTI²², conformado por personal administrativo, docentes-investigadores, desarrolladores de software y becarios. Las estaciones de trabajo son PC con sistema operativo Ubuntu, eventualmente algunas computadoras tienen Windows 10, todas las PC están conectadas a la red local del LINTI, en forma cableada o por acceso wifi. A su vez, todas las estaciones de trabajo tienen paquetes de ofimática instalados y software específico para las necesidades de cada tipo de usuario. Para la elaboración de las situaciones modélicas se analizó el plan de estudios de la especialidad y se elaboraron las consignas de las mismas, a su vez se efectuaron consultas y se tuvieron intercambios con el responsable del área de soporte técnico, que ofició de responsable de las PPS de la institución oferente, para focalizar los problemas en actividades realizables. Aunque los estudiantes participantes estaban informados por la escuela sobre la actividad, se les explicó que formaba parte de una investigación para una Tesis de maestría y que les insumiría aproximadamente dos horas.

Para facilitar la sistematización y análisis, las entrevistas se grabaron en formato digital y se transcribieron y, para el análisis de las mismas se utilizó la transcripción de los diálogos. A medida que se analizaron las primeras entrevistas se fueron incorporando modificaciones a la guía de las entrevistas semiestructuradas, ajustando algunas categorías emergentes (Strauss y Corbin, 2002). Específicamente, de estas dos primeras entrevistas, emergió YouTube como elemento central de permanente consulta para aprender temas de Informática y su aplicación en su entorno cotidiano-social. Esto implicó que se decidiera explorar este elemento en las futuras entrevistas con el objetivo de comprender su influencia en la formación de los restantes estudiantes e incorporarlo como parte de los objetivos específicos.

²² LINTI: Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas, se encuentra ubicado en la facultad de Informática de la UNLP.

SITUACIÓN PROBLEMA 1: INSTALAR PROGRAMAS EN UBUNTU				
ESTUDIANTE	ESCUELA	CONSIGNA	¿RESOLVIÓ?	FECHA
1	EEST N° 2 (Ensenada)	El usuario necesita un programa sencillo para editar imágenes similar al Paint (de Windows).	SI	6/11/2019
2	EEST N° 2 (Ensenada)	El usuario necesita que se le instale un cliente de escritorio para Telegram.	SI	6/11/2019

Tabla 4.5 - Descriptores centrales de la situación-problema 1

SITUACIÓN PROBLEMA 2: INSTALAR PROGRAMAS EN FORMA REMOTA EN UBUNTU				
ESTUDIANTE	ESCUELA	CONSIGNA	¿RESOLVIÓ?	FECHA
1	EEST N° 2 (Ensenada)	Configurar un servicio SSH ²³ para conectarse en forma remota con otra computadora del LINTI.	SI	6/11/2019
2	EEST N° 2 (Ensenada)	Configurar un servicio SSH para conectarse en forma remota con otra computadora del LINTI.	SI	6/11/2019

Tabla 4.6 - Descriptores centrales de la situación-problema 2

SITUACIÓN PROBLEMA 3: PREVENIR INCONVENIENTES CAUSADOS POR MALWARE				
ESTUDIANTE	ESCUELA	CONSIGNA	¿RESOLVIÓ?	FECHA
1	EEST N° 2 (Ensenada)	En la red del LINTI hay algunas PC con Windows 10 y otras con Ubuntu. ¿Cómo protegerías a las PCs de posibles malware?	SI	13/11/2019
2	EEST N° 2 (Ensenada)	En la red del LINTI hay algunas PC con Windows 10 y otras con Ubuntu. ¿Cómo protegerías a las PCs de posibles malware?	SI	13/11/2019

Tabla 4.7 - Descriptores centrales de la situación-problema 3

Luego, se realizaron 6 entrevistas grupales semiestructuradas a los estudiantes de las 3 escuelas de la muestra, dirigida a comprender la perspectiva de los estudiantes en cuanto a las competencias informáticas logradas, los modos en que se adquirieron, cómo las ponen en juego en su vida cotidiana, la valoración del aporte de la carrera a su formación, la valoración de sus aprendizajes, sus expectativas de futuro y sus ideas acerca del curriculum.

De cada entrevista participaron entre 2 y 4 estudiantes y se desarrolló de una manera flexible en la cual las preguntas y su orden fueron decididos por la tesista. Se elaboró una guía de la entrevista, descrita en la tabla 4.8, construida a partir de las siguientes categorías:

- En torno a qué áreas del conocimiento informático se configuran las competencias informáticas adquiridas teniendo en consideración la clasificación analítica previamente propuesta.
- El ámbito de adquisición de las competencias en términos de si se reconocen otros ámbitos por fuera del marco de la especialidad.

²³ SSH, por sus siglas en inglés Secure SHell, es un protocolo de comunicación segura, que además da nombre al programa que lo implementa. SSH permite la conexión remota con servidores que estén configurados para este tipo de conexión. La conexión SSH está cifrada de extremo a extremo, es decir los datos que se envían desde el cliente al servidor y los que se reciben desde el servidor al cliente viajan cifrados para que nadie pueda interceptar la información.

- El modo en cómo se relacionan las competencias informáticas alcanzadas con los campos de aplicación socio-laboral, la expectativa laboral futura y la continuidad de los estudios.
- El modo en que las competencias informáticas se encuentran o no permeadas por el enfoque del pensamiento computacional.

ÁREAS DE LA INFORMÁTICA EN LAS QUE SE UBICAN LAS COMPETENCIAS

SISTEMAS OPERATIVOS (SO)

- o ¿Qué SO usás?
- o ¿Qué SO manejas?
- o ¿Aprendiste en la escuela a instalar SO o en otro ámbito?
- o ¿Usás Linux?, ¿qué distribución?, ¿lo aprendiste en la escuela?
- o ¿Conocés las licencias de uso del SO que usás?, ¿cuál es?
- o ¿Usás el modo consola del SO?, ¿para qué?
- o ¿Hiciste alguna vez instalación remota de software?, ¿qué herramienta usaste?

SEGURIDAD Y RESGUARDO DE LA INFORMACIÓN

- o ¿Cómo proteges tu computadora?
- o ¿Qué prácticas llevás a cabo para mitigar las posibles fallas de seguridad de tu computadora?
- o ¿Es lo mismo mantener protegida una computadora con Windows que con Linux?
- o ¿Borraste alguna vez archivos sin querer?, ¿cómo resolvés ese problema?
- o ¿Qué antivirus conocés?

REDES DE DATOS

- o ¿Te enseñaron a armar cables de red en la escuela?, ¿qué norma?
- o ¿Sabés configurar redes?, ¿lo aprendiste en la escuela?
- o Cuando hay fallas en la red: ¿cómo analizás el problema?, ¿por dónde empezás?

PROGRAMACIÓN

- o ¿En qué lenguaje programas? ¿Qué lenguajes de programación conocés?
- o ¿Aprendiste a programar en la escuela o en otros ámbitos?
- o ¿Qué programaste?
- o ¿Programaste páginas web?
- o ¿Programaste una app?

SOPORTE TÉCNICO²⁴

- o ¿Podrías darle soporte técnico a usuarios, para instalar programas, SO, reacondicionar computadoras o partes?
- o ¿Hiciste alguna práctica en la escuela u otro ámbito sobre atención a usuarios?

²⁴ Soporte técnico no es un área de conocimiento de la Informática pero sí una competencia profesional del plan de estudios de técnico en Informática Profesional y Personal. Las funciones de soporte técnico informático se contextualizan en los conceptos y guías de buenas prácticas para la gestión de servicios de tecnologías de la información propuesta por ITIL (Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de Información). Típicamente los servicios de asistencia técnica se organizan en 3 niveles:

Soporte de nivel 1 (N1): conocido también como soporte de primera línea, es donde se produce el primer contacto con la necesidad de resolución de problemas técnicos de usuarios. La persona encargada del soporte deberá reunir la información pertinente, para determinar cuál es la incidencia o petición, definiendo causas y pasos a seguir. A partir de este diagnóstico inicial, el soporte de Nivel 1 procede a su resolución, las cuales, habitualmente, no son complejas. Ejemplo típicos son, problemas de comunicación y redes (por ej. un error en la conexión); incidencias relativas accesos a la información; contraseñas, instalaciones y configuraciones sencillas de software o hardware, instalaciones de drivers, instalación básica de sistemas operativos, etc. También se lo conoce como soporte de front-end,

Soporte de nivel 2 (N2): ese nivel se encarga de atender la resolución de problemas que no han podido ser resueltos en el nivel 1, como recuperación de datos; configuración de redes inalámbricas; solución de problemas de cableado; instalación y solución de problemas de sistemas operativos para equipos de trabajo, formateos de equipos informáticos, entre otros.

Soporte de nivel 3 (N3): entre las funciones principales, se encuentran, prestar soporte a los técnicos de nivel 1 y nivel 2; administrar, actualizar y desarrollar bases de datos; administrar la estructura y configuración de una red informática; configurar sistemas y reparaciones en servidores; desarrollar soluciones a nuevos problemas; networking, sistemas de wifi, routers, entre otros.

En general las áreas de soporte técnico gestionan un máximo de tres niveles, sin embargo también se define un cuarto nivel, en donde el técnico cuenta con todos los conocimientos anteriores y se incorpora la operación de routers específicos, programación en varios lenguajes e interacción con personal extranjero.

ÁMBITO DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS INFORMÁTICAS

TRAYECTORIA EDUCATIVA Y ELECCIÓN DE LA ESPECIALIDAD

- Elección de la escuela: ¿alguien de tu familia hizo la secundaria en esta escuela?, ¿quiénes?, ¿dónde hiciste la escuela primaria?
- Elección de la especialidad: ¿por qué la elegiste?, ¿qué te interesó?

FORMACIÓN RECIBIDA EN INFORMÁTICA

- ¿Tenés amigos, hermanos, primos que hicieron un bachiller?. En relación a lo que ellos aprendieron y aprendiste vos ¿qué consideras que es más útil?
- ¿Qué opinás de la orientación informática de tu escuela?, ¿qué valoración harías?

CONDICIONES DE APRENDIZAJE

- En la escuela: ¿hay espacios físicos por ejemplo laboratorios destinados a la especialidad?, ¿tienen computadora en las aulas?, ¿tienen acceso a Internet?, ¿es libre?
- ¿En qué materias usan las computadoras?, ¿cómo se organiza el uso de las computadoras?

MODOS DE APRENDIZAJE POR FUERA DE LA ESCUELA

- ¿Usás YouTube (u otro servicio similar), participás en foros sobre temas de Informática?
- ¿Participás en clubes de programación o robótica?

CAMPOS DE APLICACIÓN EN LOS QUE SE PONEN EN JUEGO LAS COMPETENCIAS

SOBRE LO APRENDIDO DE INFORMÁTICA

- ¿Lo aplicas en tu vida cotidiana?: ¿le arreglás las computadoras a tu familia, amigos?, ¿instalas redes?, ¿configuras redes?, ¿instalar antivirus?, ¿programaste alguna página web?.
- Si tuvieses que salir a trabajar o te entrevistan para un trabajo de técnico en informática: ¿qué considerás que sabés hacer?

SOBRE LA CONTINUIDAD DEL ESTUDIO

- ¿En qué pensás te sirve haber aprendido Informática en la escuela para la elección de una carrera?

CONCEPTOS DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN LAS COMPETENCIAS

- ¿Trabajaron en algunas materias con proyectos relacionados a programación, SO, redes, seguridad?, ¿en qué consistieron?
- ¿Participaron en algún proyecto de la escuela, sobre algún tema determinado en el que tuvieron que programar, construir algún dispositivo, analizar datos, conectar dispositivos?, ¿cómo se organizaron?, ¿qué materiales usaron?, ¿usaron algún software específico?

Tabla 4.8 - Guía de la entrevista. Elaboración propia.

Acerca de los espacios en los cuales se desarrollaron las entrevistas y la selección de los entrevistados:

- En la EEST N° 2 de Berisso las entrevistas se desarrollaron en un espacio anexo a la dirección, la directora ofició de anfitriona. Los estudiantes fueron citados previamente y estaban organizados en grupos de acuerdo a lo planificado. Un estudiante que no fue convocado, solicitó permiso para participar de la entrevista y la tesista accedió.
- En la EEST N° 2 de Ensenada las entrevistas se realizaron en un aula ofrecida por un profesor que ofició de anfitrión, con el cual la tesista tiene un vínculo previo dado que es el profesor de la PPS y además suele acompañar a sus estudiantes a las actividades de extensión que se

desarrollan en la facultad de Informática. Los estudiantes fueron citados previamente y estaban organizados en grupos de acuerdo a lo planificado.

- En la EEST N° 5 las entrevistas se realizaron en un aula de la escuela ofrecida por el director. Al momento de llegar a la escuela los estudiantes se encontraban en clase y el director solicitó permiso al profesor e invitó a los estudiantes a participar de la entrevista en forma voluntaria. Previamente se les explicó cómo debían conformarse los grupos.

Modelo y proceso de análisis

La información sistematizada y analizada corresponde a la transcripción de 19 entrevistas: 17 son entrevistas grupales semiestructuradas y 2 son entrevistas individuales focalizadas. Los documentos transcritos se sistematizaron de acuerdo a las categorías analíticas propuestas en esta Tesis y se analizaron mediante el modelo de análisis de la Teoría Fundamentada (Strauss y Corbin, 2002).

Breve caracterización de la Teoría Fundamentada

La Teoría Fundamentada fue desarrollada por Barney Glaser y Anselm Strauss, ambos sociólogos, a mediados de la década del 60 del siglo XX, siendo profesores de la escuela de enfermería de la Universidad de California, en EEUU. Fue presentada en 1967 en el libro *The Discovery of Grounded Theory*, inicialmente dedicada a trabajos de investigación cualitativa en torno a la sociología médica. El objetivo principal de la Teoría Fundamentada es generar o “descubrir” modelos explicativos sobre determinados fenómenos sociales, y cuyo foco está puesto en la construcción y el desarrollo del tipo de teoría denominada sustantiva que hace referencia a la construcción de teoría a partir de los datos obtenidos o generados por el investigador sobre un aspecto específico de la realidad social objeto de estudio (Murillo, 2003) (Arraiz Martínez, 2014). En la Teoría Fundamentada el investigador no se plantea hipótesis para contrastar, no intenta verificar una teoría existente sino que por el contrario sigue un camino inductivo a partir de los datos recolectados, y mediante procesos de comparación constante, interpreta, explica, codifica y categoriza hasta llegar a una teoría (Murillo, 2003) (San Martín, 2014). En este sentido, la Teoría Fundamentada sale al campo de investigación para descubrir los conceptos que allí subyacen y resulta particularmente útil para explorar fenómenos de los cuales se conoce poco.

Glaser (1992:30, en Murillo 2003) la define como un método para crear teoría inductiva sobre el comportamiento humano y el mundo social con base empírica, a partir de datos sustraídos de la realidad: *“Es una metodología de análisis, unida a la recogida de datos, que utiliza un conjunto de métodos, sistemáticamente aplicados, para generar una teoría inductiva sobre un área sustantiva. El producto de investigación final constituye una formulación teórica, o un conjunto integrado de hipótesis conceptuales, sobre el área sustantiva que es objeto de estudio”*. En este sentido, la Teoría Fundamentada es capaz de formular teorías, conceptos, hipótesis partiendo directamente de los datos y no de marcos teóricos preestablecidos. Es por ello que cuando se usa esta metodología

de investigación la recolección de los datos, el análisis y la teoría que surge de ellos mantienen una estrecha relación.

Descripción del proceso de análisis

En el proceso metodológico de la Teoría Fundamentada intervienen dos estrategias: a) el método comparativo constante, que consiste en realizar la recolección de los datos (en nuestro caso las entrevistas), la codificación y el análisis de los datos, en forma simultánea, y b) el muestreo teórico, que representa la muestra de la investigación, es decir, el total de participantes de la investigación se determina por la saturación teórica, esto es, el momento en que las comparaciones entre los datos no evidencian nuevas relaciones, los datos se ajustan a las categorías emergentes y no se requiere realizar más entrevistas. En la investigación de esta Tesis, la comparación constante claramente favoreció la retroalimentación entre el proceso de recolección y de análisis, la adaptación de la guía de la entrevista y el arribo al muestreo teórico, aportando reflexividad al proceso de investigación.

La codificación es un proceso sistemático de análisis mediante el cual los datos recolectados son reordenados, relacionados y conceptualizados. Se compone de tres fases: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva.

- La *codificación abierta* es un procedimiento analítico que consiste en fragmentar y abrir los datos para recuperar los pensamientos, las ideas y significados que contienen, con la intención de descubrir, etiquetar y desarrollar conceptos. Descubrir categorías y denominarlas con un código se realiza en los primeros momentos de la investigación; es un análisis microscópico, esto es línea a línea, para poder construir los códigos iniciales (Schettini y Cortazzo, 2015). En la codificación abierta los códigos se generan a partir de la pre-codificación y de los códigos “in-vivo”, los primeros los construye el investigador a partir de su subjetividad inductiva y los segundos son las expresiones literales de los participantes recuperadas de sus frases.
- La *codificación axial* se produce a partir de la codificación abierta estableciendo relaciones entre los códigos y de esta manera favorece el surgimiento de la complejidad del fenómeno que se está estudiando. Durante esta fase se forman y se desarrollan los conceptos, agrupando las categorías y elaborando conexiones entre las mismas.
- Finalmente, la *codificación selectiva* es el último eslabón del procedimiento de codificación, es la fase en la que se modifican e integran los conceptos. Su propósito es la comprensión del fenómeno estudiado y el descubrimiento de las categorías centrales.

Murillo (2003) señala que la aproximación analítica en las investigaciones que aplican la Teoría Fundamentada *“parte de una postura inductiva, es decir la teoría emerge después de recoger los datos y no antes como sucede en las perspectivas deductivas”* (p.11).

Siguiendo los lineamientos de la Teoría Fundamentada, este estudio de las competencias informáticas de los estudiantes de la especialidad Informática Profesional y Personal se basó en el análisis comparativo constante de las expresiones de los estudiantes próximos a graduarse, con la intención de “descubrir”, a partir las propias experiencias de formación en Informática, en qué áreas

de la Informática adquieren estas competencias, en qué ámbitos lo hacen y cómo las ponen en juego, así como la presencia en ellas de procesos de pensamiento computacional, identificando patrones de recurrencia en el discurso y las relaciones entre estos patrones. En este sentido, se combinó la generación inductiva de categorías con una comparación continua de los incidentes codificados a partir de la unidad de muestreo. El descubrimiento de las relaciones entre las categorías y la generación de las primeras hipótesis acerca de las áreas de adquisición de las competencias y su despliegue, comienza con el análisis de los datos iniciales, y se somete a un continuo refinamiento durante la recolección y análisis de datos. De esta manera se retroalimenta el proceso de categorización favoreciendo la emergencia de nuevas categorías y relaciones entre las mismas, a medida que los nuevos incidentes son comparados con los anteriores.

A continuación, se describe el recorrido realizado en el proceso de análisis de la investigación de esta Tesis:

- Etapa de codificación abierta: el análisis se inició a partir de la lectura minuciosa de las transcripciones de las entrevistas teniendo presente las preguntas de la investigación y de esta forma fue posible identificar en ellas texto relevante. Básicamente la codificación abierta consistió en separar, frase por frase, el texto de las transcripciones de las entrevistas acerca de las experiencias formativas de los estudiantes en la especialidad Informática Profesional y Personal, específicamente en torno a las competencias Informáticas adquiridas y relacionadas con las preguntas de investigación. Para ello se usó primero una técnica²⁵ de marcado del texto con la finalidad de identificar los segmentos de texto referidos al mismo tema y se les asoció un mismo color a aquellos segmentos correspondientes a una misma categoría de análisis. En el texto marcado se identificaron las ideas principales y se generaron códigos. Algunas expresiones de los estudiantes contenían tal riqueza que se decidió mantener el código “in-vivo”. A modo de ejemplo la tabla 4.9 muestra parcialmente el proceso de codificación abierta. En el documento Anexo se describe la codificación abierta en forma completa.

FRAGMENTOS DE TEXTO	CÓDIGO	CATEGORÍA
<p>“yo podría, si falla una computadora o algo ponele, podría dar un diagnóstico de la computadora, más o menos, me enseñaron más o menos lo que, cuáles son los problemas y eso....identificar dónde está el problema y decirle al cliente acá es el problema y bueno si lo puedo arreglar lo podría arreglar.....arreglo la computadora, o sea, la netbook de la escuela a veces la desbloquéé...ahora tengo otra computadora que también poner, instalar software ahí para controlar todo lo que tiene” (E4-EEEST 2 Berisso-entrevista grupal 1)</p>	<p>Reacondicionar computadoras “podría dar un diagnóstico de la computadora” “instalar software” Confianza</p>	<p>Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1) Movilización de recursos internos (competencias)</p>
<p>“..yo como técnico, mi área técnica, arreglé computadoras, instalé programas...lo hice para mí, por mi cuenta, en mi casa... o sea trabajé para otras personas pero con beneficio</p>	<p>Reacondicionar computadoras “instalé programas”</p>	<p>Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1)</p>

²⁵ Por ejemplo se adoptó el color azul para los fragmentos que refieren a los campos de aplicación de la Informática en la vida social y personal, y el color verde a los referidos a los modos de aprendizaje o adquisición de esas competencias.

<p>propio (E1-EEST 2 Berisso-entrevista grupal 2)</p>	<p>Confianza "trabajé para otras personas pero con beneficio propio"</p>	<p>Movilización de recursos internos (competencias) Trabajar de técnico Informático Reconocimiento social</p>
<p>"...si tuviera que trabajar por mi cuenta sería más que nada arreglando computadoras o instalando sistemas operativos, que es algo de lo que más aprendí en estos años" (E1-EEST 2 Berisso-entrevista grupal 1)</p>	<p>Reacondicionar computadoras Instalar SO</p>	<p>Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1)</p>
<p>"...le arreglo las compus a todos mis allegados, familia, amigos. En el quiosco de mi mamá la otra vuelta pusimos cámaras de seguridad y bueno eso lo hice yo, lo configuré yo, con mi vieja. Bueno el software venía ya directamente con el DVR y nada, tuve que desarmarlo y le conecté el disco rígido, todas las cosas de adentro y listo y después bueno dónde iban las cámaras. Yo con mi mamá, yo solo no lo hice. Las cámaras las hice yo mirando un curso...en YouTube, uno de 4 hs, duraba más o menos...funciona bien sí. La otra vuelta nos robaron, era un chico, viste, que nos había robado unos chocolates, ya venía de hacía bastante. Y lo descubrimos gracias a las cámaras, porque nos fijamos ahí, 'Este siempre es como que se va a la esquina'. Así que buscamos en las cámaras y sí se llevaba cosas cosas el chico o sea que demuestra que está andando bien" (M-situaciones modélicas-EEST 2 Ensenada)</p>	<p>Reacondicionar computadoras "le arreglo las compus a mis allegados, familia, amigos" "lo configuré yo" Autoaprendizaje (Youtube) Confianza en reacondicionamiento de computadoras</p>	<p>Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1) Reconocimiento social Modo de aprendizaje no formal (YouTube)</p>
<p>"Quieren [familiares] que les instale aplicaciones en el celular porque no tienen computadora de escritorio. Les actualizo los programas, eso está bueno" (M-situaciones modélicas-EEST 2 Ensenada)</p>	<p>Instalación de software "quieren [familiares] instale aplicaciones en el celular" Confianza en actualización de software</p>	<p>Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1) Reconocimiento social Movilización de recursos internos (competencias)</p>
<p>"...tengo una especie de servidor en mi casa también que configuré yo que son cosas que vimos solo la base tuve que investigar yo...la razón principal porque yo hice esa especie de servidor fue porque él [un compañero] no tenía internet y quería bajar cosas y bueno dije armo un servidor en mi casa, te llevás de ahí...entonces él [compañero] guardaba cosas en su celular, como no tenía computadora tampoco, entonces lo hacía todo con mi servidor, de mi casa" (E1-EEST 2 Berisso-entrevista grupal 2)</p>	<p>"tengo una especie de servidor en mi casa también que configuré yo" "configuré un servidor" "tuve que investigar yo" Confianza</p>	<p>Competencias técnicas contextuales Movilización de recursos internos (competencias) Modo de aprendizaje no formal (autoaprendizaje)</p>
<p>"yo vine ya sabiéndolo [LINUX]...porque yo desde chico ya estaba investigando, o sea durante los tres años me informé más [ciclo básico] pero antes ya estaba como metiendo mano...usé Huayra que es la que viene acá [computadoras de Conectar Igualdad] y un par de Debian, pero también no es que soy el amo de Linux...con Windows me manejo mucho mejor obviamente, pero es verdad que el Linux tiene su gusto" (E1-EEST 2 Berisso-entrevista grupal 2)</p>	<p>Linux "desde chico ya estaba investigando" "usé Huayra..y un par de Debian" "con Windows me manejo mucho mejor" Confianza</p>	<p>Competencias técnicas básicas (SO) Modo de aprendizaje no formal (autoaprendizaje) Movilización de recursos internos (competencias)</p>
<p>"me sentía muy cómodo haciendo eso, de hecho mi pasantía [PPS] en e-basura era arreglar computadoras...son pilas y pilas de computadoras y era agarráte una, desarmala, fijáte que anda y que no y así todas las cuatro horas y la pasaba re bien....testeaba, arreglabo, desguazaba, todo, el kit completo"</p>	<p>Diagnosticar fallas de las computadoras Reacondicionar computadoras</p>	<p>Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1) Movilización de recursos internos (competencia)</p>

<p>y ahí aprendí un montón de cosas, los chicos son rebuena onda, me explicaron cosas que yo no sabía y eso yo creo que me dio un montón de experiencia más de la que yo aparte ya tenía”“armamos una [computadora] juntos....yo no sabía....estuvimos a partir de 4to juntos, yo no tenía base en Hardware o cosas que yo no sabía, y lo aprendí con los chicos juntándonos,...yo aprendí a limpiarla.....compré componentes [electrónicas], la fuimos armando y aparte desarmamos la de él [compañero], limpiamos la de otros chicos y aprendiendo“ (E1-EEST 2 Berisso-entrevista grupal 2)</p>	<p>Confianza para arreglar computadoras Motivación Valoración de lo aprendido en la PPS Trabajo e interacción con pares para aprender a armar computadoras Autoaprendizaje Planificación</p>	<p>Modos de aprendizaje (PPS, autoaprendizaje, interacción con pares) Trabajo Competencias generales (trabajar colaborativamente, planificación) Competencias transversales (perspectiva medioambiental)</p>
<p>“Linux, lo aprendí muchísimo con Damián [PPS], pero ya de por sí lo usaba....ahora, la consola, sobre todo Damián (risas)...instalamos en forma remota, hicimos pendrive routeable, bueno instalar programas también, fragmentar el disco rígido“ (E1-EEST 5 La Plata-entrevista grupal 1)</p>	<p>PPS en soporte técnico Valoración positiva de la PPS <i>Linux</i>, uso de la consola de Linux Pendrive routable <i>Instalar programas</i> <i>Fragmentar el disco rígido</i></p>	<p>Modos de aprendizaje (PPS) Competencia informática vinculada al soporte técnico (nivel 1) Competencias técnicas básicas (SO)</p>

Tabla 4.9- Codificación abierta: marcado de las transcripciones de las entrevistas

- Etapa de codificación axial y selectiva: la codificación axial consistió en la comparación constante de los datos fragmentados en la codificación abierta, buscando las interrelaciones entre las categorías y los códigos, con la intención de poder captar la complejidad del fenómeno que estamos investigando. Para ello se consideraron tanto las expresiones de los estudiantes entrevistados como las conceptualizaciones realizadas. Por ejemplo, los estudiantes ponen en juego las competencias informáticas vinculadas al nivel 1 de soporte técnico en sus ámbitos familiares y sociales, y esto se asocia con el reconocimiento social en su entorno dado que son las personas que saben reacondicionar computadoras, instalar programas y sistemas operativos, y con las posibilidades laborales, es decir, la posibilidad de obtener una remuneración e incluso la posibilidad de pensar en la conformación de un oficio a partir de estas capacidades. La codificación selectiva consistió en integrar la información y organizarla en torno a algunas categorías centrales. A medida que emergieron relaciones entre los conceptos a través del proceso de codificación axial y selectivo se configuró un esquema de conceptos relacionados a las perspectivas de los estudiantes en torno a las competencias informáticas adquiridas durante su trayectoria educativa en la especialidad Informática Profesional y Personal de la escuela secundaria técnica.

Capítulo 5

Análisis del currículum de la especialidad Informática Profesional y Personal

Introducción

En el marco de este trabajo de Tesis, el estudio de las competencias informáticas adquiridas por los estudiantes de la orientación estudiada, y su delimitación, se inscriben en el campo epistemológico, profesional y académico-disciplinar de la Informática; pero especialmente en el modo en que éste ha sido reconfigurado como objeto de enseñanza en el sistema educativo de la modalidad técnico-profesional del nivel secundario, en el proceso de selección y organización curricular que se efectúa en el marco de las políticas públicas educativas, en este caso de la provincia de Buenos Aires, aunque en consonancia con definiciones de alcance federal.

En primer lugar se requiere analizar el modo en cómo se piensan o definen tales competencias en los propósitos de formación explicitados en el diseño curricular de la especialidad “Técnico en Informática Profesional y Personal” de la escuela secundaria técnica de la provincia de Buenos Aires, inscripto en una política pública vigente, en donde dichas competencias se plantean como objetos de formación. Cabe resaltar que el sentido de esta focalización en el currículum, no se orienta por la intencionalidad de realizar un análisis comparativo entre las “competencias definidas” y las “efectivamente adquiridas”, sino que pretende caracterizar este trayecto en tanto que propuesta formativa, a fin de situar y contextualizar el proyecto curricular que las promueve. En segundo lugar se retoma la noción de pensamiento computacional para realizar una lectura de si los presupuestos de este enfoque se expresan en el diseño curricular analizado.

Surgimiento del trayecto técnico-profesional Informática Profesional y Personal

El cambio tecnológico ocurrido a partir de los últimos 30 años del siglo XX, dado por la ampliación sin precedentes de la capacidad de procesamiento, transmisión y almacenamiento de información digital producto del desarrollo de las computadoras, de las redes de datos, de Internet y de la disciplina Informática, impactó fuertemente en la mayoría de los espacios de creación humana. Los procesos productivos comenzaron a incorporar tecnologías digitales, y no solamente en la fabricación de bienes materiales sino, específicamente, contribuyeron a la emergencia de una nueva economía, la del sector de la producción de bienes y servicios, que influyó fuertemente en la generación de nuevas ocupaciones laborales vinculadas a la informatización de las empresas, que podríamos sintetizar en la incorporación de computadoras, redes y sistemas informáticos.

Desde la educación secundaria técnica, en la década de 1990, más precisamente en el año 1998, el trayecto técnico-profesional Informática Profesional y Personal emerge en el contexto de las mencionadas transformaciones en el sistema productivo y las consecuentes modificaciones en los ámbitos laborales. En su documento de creación (Documento Base del Trayecto Técnico-Profesional Informática Profesional y Personal, 1998) se pone especial atención en las

características singulares de la disciplina Informática y en la evolución de un nuevo mercado, el de productos y servicios informáticos: *“la velocidad de cambio en las tecnologías, la expansión de sus fronteras, la diversidad de productos, el aumento de los usuarios, la transversalidad de su utilización, y la consecuente dificultad de hacer pronósticos”*, a la vez que se señala la necesidad de contemplar en el proceso de diseño del perfil del técnico *“la evolución futura esperada del mercado de productos y servicios informáticos, a partir del análisis de las tendencias señaladas en la actualidad”*. Este trayecto técnico-profesional formó parte de la modalidad “Producción de Bienes y Servicios”, en el marco de la educación polimodal, y se implementó, en la mayoría de las jurisdicciones, en forma complementaria y simultánea al polimodal (a contraturno). Incorpora una novedad en cuanto al perfil técnico esperado de la formación, dado que se orientó a atender un área ocupacional, la de soporte técnico y asistencia a usuarios, no cubierta en la especialidad “Técnico en Computación” del antiguo CONET. En el documento de su creación, se describe el perfil profesional del técnico en Informática Profesional y Personal como el de un mediador entre especialistas y usuarios, atendiendo a un diagnóstico que refiere a una brecha existente entre ambos tipos de sujetos en el marco de la “Sociedad del Conocimiento”. En este sentido, en dicho documento se describe de la siguiente manera el perfil técnico buscado: *“[...] perfil de técnico como el que se propone -mediación entre especialistas y usuarios- se atendió a un fenómeno singular verificable empíricamente, la existencia de una brecha cada vez más pronunciada entre aquellos que acceden a las tecnologías necesarias para el diseño y desarrollo de productos informáticos, frente a esa inmensa mayoría constituida por los usuarios de estos productos. Se estima, además, que esta brecha se irá ampliando en un futuro a mediano plazo”*. Se puede observar que este nuevo trayecto técnico-profesional renovó el perfil profesional en Informática que se intentaba formar en la educación secundaria técnica (hasta ese momento el “Técnico en Computación”) ajustándose a las demandas que surgían del sector TIC, con la intención de dotar de mayor especialización y profesionalidad a los egresados. La especialidad Informática Profesional y Personal buscó diferenciarse de la especialidad en Computación del CONET, vigente desde 1983, cuya formación había sido concebida con un criterio amplio en cuanto a las actividades que podría realizar un técnico. Para el INET el egresado de la especialidad “Técnico en Computación” carecía de autonomía laboral y en algún sentido también competía en clara desventaja con los egresados universitarios en Informática, en palabras de Monteverde: *“Siempre hubo tensiones entre los docentes de Escuelas Técnicas, que preferían una figura del tipo de Técnico en Computación, orientada a un rango mucho mayor de actividades, algo así como un ‘ingeniero en chiquito’ aunque por fuerza mayor sus conocimientos generales estuviesen limitados y tuviese que depender y ser supervisado por un profesional universitario y nuestras ideas en el INET (y también de los representantes de la industria) que preferíamos acotar el rango de actividades al cual apuntar y que los técnicos dominasen mejor las mismas, pudiendo actuar con mayor autonomía en el trabajo”*. El enfoque adoptado para los diseños curriculares de los trayectos técnico-profesionales fue otra

novedad de la época, orientado al aprendizaje por competencias laborales que, en la década de 1990 formaba parte de las recomendaciones de los organismos internacionales en materia educativa. El enfoque de competencias laborales que orientó el diseño curricular de los trayectos técnico-profesionales coincide con la perspectiva de Gallart (2006) quien plantea, que, las ocupaciones técnicas requieren el dominio de conocimientos específicos y sistemáticos del campo en el que se desarrollan las diferentes especialidades, a la vez que se requiere de competencias técnicas para organizar proyectos que integren distintas tecnologías y la aplicación de estas competencias en circunstancias reales en organizaciones productivas. En este sentido, Monteverde señala la influencia de las reformas educativas globales de finales del siglo XX orientadas hacia las competencias laborales y cómo éstas tuvieron lugar en la formulación de las propuestas de los trayectos técnico-profesionales de la educación polimodal: *“el Programa de Trayectos Técnico-Profesionales recayó en equipos del Ministerio de Educación que habían trabajado en el tema de formación para el trabajo y competencias junto con Susana Decibe, en ese entonces Secretaria de Educación y que pronto sucedió a Rodríguez como Ministra de Educación. Entre estas personas se encontraban Daniel Hernández, Ricardo Rosendo y otros, que habían trabajado en competencias y, como la formación basada en competencias estaba de moda en el mundo y promovida por el Banco Mundial, se adoptó esa idea como objetivo para la reintroducción de propuestas de Educación Técnica”*. El trabajo de investigación realizado por Rojas, Catalano, Hernández, Marx, Puccio, Rosendo y Sladogna (1998)²⁶ sobre el sentido que los actores del mundo del trabajo, en nuestro país, le asignan a las competencias movilizadas por los trabajadores en contextos productivos, tuvo por intención identificar y delimitar dichas competencias y su aplicación en los diseños curriculares e institucionales del sistema educativo. Entre las ideas fuerza que se desprenden de este trabajo, se encuentran: a) las nuevas demandas del sector productivo al sistema educativo, guiadas por los cambios introducidos en los sistemas productivos a partir de la aplicación de tecnologías, fundamentalmente informáticas, y de las formas de organizar los procesos de trabajo; b) la imposición desde el mercado, reconocido como ámbito de puestos de trabajo, de pautas de desempeño individual y empresarial eficientes, que se traducen en *“exigencias de nuevas demandas educativas”* relacionadas con las competencias profesionalizantes, y c) la vinculación entre el sistema productivo y el educativo, poniendo el acento en la participación del sector productivo en los diseños curriculares con la intención de atender adecuadamente las demandas de un mundo del trabajo en permanente evolución y cambio.

El INET estuvo a cargo de la tarea de elaboración de los diseños curriculares de los trayectos técnico-profesionales y de la capacitación docente, dado que se estaba proponiendo la adopción de un enfoque de enseñanza y aprendizaje muy diferente al vigente y esto requería formar a los equipos docentes y directivos. Por otro lado, en lo que hace a la formación en Informática, como

²⁶ Este trabajo fue desarrollado desde la Secretaría de Programación y Evaluación Educativa del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.

otra novedad del período, se incorpora un nuevo sector productivo, el de servicios, que incluyó el trayecto técnico-profesional en Informática Profesional y Personal.

La reforma educativa iniciada en 2006 resignifica la educación técnica y la escuela secundaria técnica se incorpora como una de las modalidades educativas de la educación secundaria, se da por finalizada la educación polimodal y se abandona la modalidad de trayectos técnico-profesionales. Informática Profesional y Personal comienza es una de las especialidades ofrecidas por las escuelas técnicas para el sector Informática, a la vez que el título de técnico se jerarquiza y obtiene alcance nacional.

En la tabla 5.1 se describe la evolución de las titulaciones de la educación secundaria técnica relacionadas al campo de la Informática.

AÑO	ESPECIALIDAD	TÍTULO	PERFIL DE FORMACIÓN	¿QUIÉN TÍTULO?
1983 Creación de la especialidad bajo la órbita del CONET (Resol 2644/83)	Computación	Técnico en Computación (validez nacional)	Actividades centradas en el desarrollo de programas y aplicaciones informáticas fuertemente orientadas al ámbito de gestión contable y administrativa .	Ministerio de Educación de la Nación
1998 Creación del trayecto-técnico profesional bajo la órbita del INET (Resol CFE 86/98)	Informática ²⁷	Técnico en Informática Profesional y Personal	Actividades centradas en la asistencia al usuario de productos y servicios informáticos , entre ellas: servicios de instalación, capacitación, sistematización, mantenimiento primario, resolución de problemas derivados de la operatoria, apoyo para la contratación de productos o servicios informáticos.	Autoridad educativa de nivel jurisdiccional
2007 Creación de la especialidad. Homologación de títulos a nivel nacional (Resol CFE N°15/07)	Informática	Técnico en Informática Profesional y Personal (validez nacional)	Actividades centradas en la asistencia al usuario de productos y servicios informáticos , entre ellas: servicios de instalación, capacitación, sistematización, mantenimiento primario, resolución de problemas derivados de la operatoria, apoyo para la contratación de productos o servicios informáticos.	Autoridad educativa de nivel jurisdiccional
2011 Actualización del perfil profesional y plan estudios de la especialidad. Resol 1408/11 (ME GCBA)	Computación	Técnico en Computación (validez nacional)	Actividades centradas en: proyectar, producir, adaptar, implantar y mantener aplicaciones informáticas; proyectar, instalar, configurar y mantener sistemas informáticos; asistir y asesorar a los usuarios para la elección, adquisición, instalación y personalización de aplicaciones de equipos y sistemas	Autoridad educativa de nivel jurisdiccional

Tabla 5.1 - Titulaciones de la educación secundaria técnica del campo de la Informática. Elaboración propia

²⁷ En este período se introdujo el perfil profesional "Técnico Informática Profesional y Personal" dentro del sector económico denominado Servicios, dentro de la modalidad Producción de Bienes y Servicios de la educación polimodal.

En este punto, nos interesa caracterizar el proceso de construcción del diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal, identificando para qué sector productivo está pensado, cómo se define la articulación entre la escuela y el mundo del trabajo, y particularmente qué competencias Informáticas se proponen durante el desarrollo del ciclo de la especialidad y, qué tipo de ocupaciones o movilidad laboral u ocupacional habilita.

Diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal

Como se describió previamente, el INET fue la institución del Ministerio de Educación de la Nación encargada de llevar adelante el diseño curricular del reciente creado trayecto técnico-profesional Informática Profesional y Personal, en el año 1998. A partir de la puesta en vigencia de la LEN y de la LETP, con el consecuente abandono del polimodal y de los trayectos técnico-profesionales, se incorpora la modalidad técnica en la educación secundaria organizada en dos tramos: un ciclo básico y un ciclo superior orientado en el que se ofrecen múltiples especialidades, entre ellas Informática Profesional y Personal. El diseño curricular de dicha especialidad se definió sobre la base del diseño del trayecto técnico-profesional y tuvo carácter prescriptivo. En este punto nos interesa comprender cómo fue el proceso de creación del diseño curricular, con especial atención al desarrollo del enfoque educativo basado en competencias laborales, cómo se dio la definición de las competencias técnicas y profesionales de este nuevo perfil profesional en Informática, qué enfoque adoptó el diseño curricular y cómo estas competencias se desarrollaron en el plan de estudios.

En documentos internos del INET sobre la pertinencia de adoptar el enfoque de enseñanza por competencias laborales en los trayectos técnico-profesionales, Rosendo (1999) señala: *“un enfoque de competencias viene a reconocer que buena parte del conocimiento de los procesos productivos y del funcionamiento de las máquinas está en los operarios y los técnicos y que éstos ponen en juego capacidades intelectuales y manuales imposibles de ser escritas en los típicos manuales de métodos y tareas. Capacidades tales como comunicarse, comprender y analizar símbolos, anticipar, plantear y resolver problemas en situaciones de incertidumbre y proceder pensando por analogía”*. Este posicionamiento es sostenido por el equipo del diseño curricular del trayecto técnico-profesional en Informática Profesional y Personal, quienes reconocen la necesidad de formar técnicos que adopten un rol participativo y creativo en las organizaciones en las que se inserten laboralmente y, lo señalan de esta manera en los documentos²⁸ internos de trabajo de dicho equipo *“en el complejo mundo económico actual, [las organizaciones] no sólo deben lograr una calidad aceptable de sus productos o servicios, sino que deben asegurar ésta a lo largo de sus procesos para poderla suministrar finalmente en una medida predecible y a un costo competitivo, todos los trabajadores, y en especial los técnicos, necesitan asumir una responsabilidad mayor por*

²⁸ Los documentos del grupo de trabajo del diseño curricular del trayecto técnico-profesional Informática Profesional y Personal fueron facilitados por el Ing. Héctor Monteverde integrante del equipo de curricularistas, y constituyen el material que circulaba entre los miembros de este equipo.

el producto de su trabajo, participando en la definición de la forma de encararlo, del control continuo de su realización y en la evaluación posterior de sus resultados y la elaboración de conclusiones y de propuestas de cómo mejorar los procesos en los que está involucrado". En este sentido, podemos afirmar que el enfoque de competencias laborales que se adoptó en el diseño curricular del trayecto técnico-profesional Informática Profesional y Personal, no sólo hace referencia a las técnicas y herramientas usadas para la realización de una tarea específica sino, fundamentalmente, a los criterios empleados para su realización, asumiendo que los técnicos deben dar respuesta a las dificultades propias del proceso de producción y en este sentido son co-responsables de estos procesos y ponen en juego un "saber técnico" y un "saber ser".

Con la intención de determinar las competencias del perfil profesional del técnico en Informática Profesional y Personal, desde el INET, se siguió un modelo empírico de análisis del trabajo que realizan los técnicos en Informática que se dedican al soporte técnico y atención a usuarios, mediante el uso de la metodología DACUM²⁹ (Developing a Curriculum). Para ello, inicialmente se realizó un relevamiento a través de entrevistas y se conformó una comisión asesora de la que participaron actores relevantes del sector TIC vinculados al sistema productivo, a la sociedad civil y a los gremios docentes, entre los que se encontraban empresas pequeñas y medianas que formaban parte de la CESSI (Cámara Argentina de la Industria del Software), del Polo Tecnológico CABA, organizaciones civiles, como Usuaría (Asociación Argentina de Usuarios de la Informática y las Comunicaciones) y SADIO (Sociedad Argentina de Informática), grandes empresas nacionales que habían comenzado a digitalizar varios de sus procesos productivos, entre ellas Techint y multinacionales como IBM y, por parte de los sindicatos docentes participaron representantes del gremio docente AMET (Asociación del Magistrado de la Enseñanza Técnica). La intención del trabajo de esta comisión asesora fue discernir los diferentes roles profesionales del campo de la Informática identificando aquellos que requerían calificaciones universitarias, terciarias y secundarias. Se detectó la vacancia de un perfil profesional técnico que se ocupara de la cada vez más demandada actividad de apoyo a los usuarios de productos informáticos y que en el mercado laboral estaba siendo desempeñada, en general, por autodidactas. De esta manera el área ocupacional de soporte técnico y atención a usuarios, fue identificada como un perfil técnico a desarrollar desde los trayectos técnico-profesionales y la pretensión desde el INET fue la de ofrecer una formación especializada y dotarla de profesionalidad y autonomía, en oposición al "Técnico en Computación"³⁰. Esta posición se manifiesta claramente en el documento base de creación del

²⁹ DACUM es una metodología participativa creada en Canadá y desarrollada en USA, en la Universidad de Ohio, en la década de 1960, que permite, fundamentalmente, identificar las funciones y tareas que una persona debe ser capaz de realizar para alcanzar un desempeño exitoso en una organización. Se utiliza la técnica de trabajo en taller con grupos de expertos de un área ocupacional, orientados por un facilitador. Los sustentos teóricos de DACUM son 3: a) trabajadores expertos pueden describir y definir su trabajo de manera más precisa que cualquier otra persona de la organización; b) una manera efectiva de definir una función es describir en forma precisa las tareas que los trabajadores expertos realizan; c) todas las tareas requieren para su ejecución adecuada el uso de determinados conocimientos, habilidades y destrezas, herramientas y actitudes positivas de la persona. Éstos son los elementos facilitadores que permiten un desempeño exitoso. Estas premisas responden al enfoque laboral de la enseñanza por competencias y DACUM es particularmente útil para diseñar programas de educación técnica y formación profesional (Mertens, 1997).

³⁰ El perfil profesional del técnico en Informática Profesional y Personal se contraponía al del técnico en Computación, al que desde el INET se lo consideró sumamente amplio y muy vinculado a la "programación" en detrimento de las áreas técnicas ocupacionales que se

trayecto técnico-profesional: *“este rol de apoyo y asesoramiento suele estar desempeñado por personas con formaciones profesionales diversas, con o sin títulos de enseñanza media o superior, pero sobre todo con una gran dosis de autoaprendizaje. La creciente heterogeneidad de los productos y servicios, de los usuarios y de los campos de aplicación de la informática (personal, profesional y del hogar) delimitan un área ocupacional específica a ser cubierta por un perfil profesional formado sistemáticamente al efecto”* (Documento Base del Trayecto Técnico-Profesional Informática Profesional y Personal, 1998) .

Las actividades y tareas que se espera realice un técnico en Informática Profesional y Personal, como el que se estaba pretendiendo formar, y los criterios de realización de dichas actividades, fueron identificadas, como se mencionó previamente, usando la metodología DACUM, con la intención de a partir de dicha información diseñar el currículum de la especialidad. Se trabajó en talleres guiados por un facilitador, del que participaron referentes del sector productivo TIC, especialmente personas que trabajaban en áreas de soporte técnico o supervisaban este tipo de tareas. En dichos talleres se indagó, mediante una serie de preguntas disparadoras, qué actividades concretas realiza una persona que trabaja en soporte técnico, qué conocimientos y habilidades pone en juego al realizarlas, y cuáles son los criterios de realización, es decir los criterios con los cuales es juzgada una buena realización de dichas actividades. A partir del análisis de las tareas o actividades claves que desempeña un técnico en los diferentes ámbitos laborales, se construyó el perfil profesional del técnico en Informática Profesional y Personal y se describieron las competencias profesionales que se espera desarrolle durante su recorrido por el plan de estudios. La competencia general del perfil profesional del técnico en Informática Profesional y Personal, claramente orientada hacia el soporte técnico y atención a usuarios, se definió en los documentos de fundamentación del modelo curricular: por primera vez en el documento de creación del trayecto técnico-profesional (Documento Base Informática Profesional y Personal, 1998) y posteriormente, a partir del cambio de política educativa con la sanción de la LEN y la LETP, en el marco de referencia de la especialidad (Marco de Referencia Especialidad Informática, 2007). En ambos documentos se define de esta manera la competencia general que se espera formar: *“El Técnico en Informática Profesional y Personal está capacitado para asistir al usuario de productos y servicios informáticos brindándole servicios de instalación, capacitación, sistematización, mantenimiento primario, resolución de problemas derivados de la operatoria, y apoyo a la contratación de productos o*

habían identificado como emergentes de la Informática. Aunque desde el INET, la intención inicial fue re-adequar el perfil profesional del técnico en Computación a este nuevo perfil profesional, la resistencia de los docentes del antiguo CONET condujo a la creación de un nuevo trayecto técnico-profesional al que se lo denominó Informática Profesional y Personal, adoptado por la mayoría de las jurisdicciones, a la vez que se mantuvo la oferta del técnico en Computación. Los documentos del grupo de trabajo del INET señalan las diferencias entre ambos perfiles profesionales y la intencionalidad de dotar al nuevo técnico tanto de autonomía en las actividades técnicas como de competencias blandas, entre ellas la comunicación: *“El técnico en Informática Profesional y Personal tendrá un perfil diferente de la mayor parte de los técnicos en computación actuales. Si bien deberá estudiar y aprender programación, no se pretende que se convierta en un programador que desarrolle sistemas, integrado a un equipo de trabajo formado por profesionales, sino que se busca que realice individualmente tareas de asistencia técnica al usuario de productos informáticos, con lo cual su formación, además de agregar técnicas relativas al hardware de los equipos de computación, debe privilegiar la amplitud, la comunicación y la independencia, por sobre el conocimiento específico”*. Actualmente, de acuerdo a datos del INET, la especialidad técnico en Informática Profesional y Personal es implementada en la mayoría de las jurisdicciones, ofreciéndose en 234 escuelas secundarias técnicas; en cuanto a la especialidad técnico en Computación se encuentra implementada en 23 escuelas, siendo CABA la jurisdicción de mayor presencia de dicha especialidad (15 escuelas de las 23).

servicios informáticos, desarrollando las actividades descritas en su perfil profesional y pudiendo actuar de nexo entre el especialista o experto en el tema, producto o servicio y el usuario final”.

Las competencias profesionales del técnico en Informática Profesional y Personal se organizaron en las siete áreas, descritas en la tabla 5.2.

ÁREAS DE COMPETENCIA PROFESIONAL | ¿Qué debe hacer un Técnico en Informática Profesional y Personal?

Facilitar la operatoria del usuario, ayudando a organizar sus archivos y dándole apoyo para resolver problemas que habitualmente se le presentan y que, por falta de tiempo o conocimientos, están fuera de su alcance. Capacitar y asesorar al usuario en la operación y aprovechamiento de la funcionalidad de los equipos y programas y formas de eliminar problemas operativos.

Mantener la integridad de los datos locales del usuario, protegiéndolos mediante el resguardo preventivo de los mismos, ejecutar acciones anti-virus, incluyendo reparaciones de archivos afectados. Asegurar la eficiencia de su acceso a través de su reorganización física y lógica.

Instalar y poner en marcha componentes o sistemas, equipos y redes, por entrega de nuevas versiones o ampliación de capacidades, revisando configuraciones y resolviendo problemas emergentes de la integración de los nuevos componentes con los ya existentes.

Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes de los mismos, lo que abarca, entre otros, el diagnóstico de fallos y el mantenimiento preventivo o primario de componentes físicos y lógicos de computación y comunicación.

Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario, desarrollar programas, o adaptar y complementar sus funcionalidades, utilizando las herramientas puestas a disposición de los usuarios por los realizadores de los sistemas.

Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos, armado de equipos. Para ello efectúa el relevamiento de requerimientos, identificación de productos, ubicación de fuentes de aprovisionamiento, comparación de precios, presupuestos y especificaciones técnicas.

Autogestionar sus actividades, las de su sector dentro de la organización, o emprendimiento propio, para lo cual planifica el empleo de tiempo, administra actividades, cumple acciones de capacitación y entrenamiento para mantenerse actualizado respecto del estado del arte en su profesión y mantiene registros de lo actuado acordes a su ámbito de desempeño.

Tabla 5.2 - Áreas de competencia profesional del perfil profesional del técnico en Informática Profesional y Personal

Cada área de competencia profesional se desagregó en las competencias técnicas que son necesarias desarrollar para alcanzar la competencia definida en el área, entendiendo que las mismas se traducirían en competencias laborales al egresar. En las tablas 5.3 a 5.9 se describen las áreas de competencia profesional y las competencias técnicas asociadas.

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Facilitar la operatoria del usuario

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Instruir al usuario para eliminar causas de problemas operativos.

Capacitar y entrenar usuarios en procedimientos o funcionalidades de sistemas.

Sistematizar la operatoria de usuarios.

Asesorar en problemas que están fuera del ámbito de la operatoria habitual o que exceden a los conocimientos del usuario.

Demostrar funcionalidades y operatoria de componentes, equipos y redes, programas y sistemas.

Tabla 5.3 - Área de competencia profesional: Facilitar la operatoria del usuario

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Mantener la integridad de los datos locales del usuario

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Resguardar y restaurar archivos locales del usuario con datos o programas.
Reparar datos o archivos afectados por la operatoria del usuario, por mal funcionamiento de componentes o por la acción de virus informáticos.
Realizar las acciones que correspondan para prevenir los inconvenientes y pérdida de datos que produce la acción de virus informáticos.
Re-organizar periódicamente los datos del usuario tanto en forma física como lógica para mantener la eficiencia de la operatoria.

Tabla 5.4 - Área de competencia profesional: Mantener la integridad de los datos locales del usuario

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Instalar y poner en marcha componentes o sistemas, equipos y redes

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema, con el entorno máquina y con el ambiente de red.
Instalar programas y sistemas de comercialización masiva o componentes de o para los mismos.
Instalar componentes de programas y sistemas hechos a medida o de difusión limitada.
Instalar equipos de computación o componentes para los mismos.
Compatibilizar el funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas.

Tabla 5.5 - Área de competencia profesional: Instalar, poner en marcha y mantener equipos de computación y redes

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes de los mismos

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.
Reemplazar componentes defectuosos de equipos de computación y redes.
Reinstalar componentes de programas y sistemas.
Compatibilizar y vincular componentes de equipos y redes, programas y sistemas.
Configurar componentes de equipos y redes, programas y sistemas.
Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de equipos y redes, programas y sistemas.

Tabla 5.6 - Área de competencia profesional: Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes de los mismos

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Analizar requerimientos planteados por el usuario respecto a problemas que involucren sistemas de información.
Optimizar el comportamiento de aplicaciones y sistemas, incluyendo operación en redes.
Realizar adaptaciones de programas para dar solución al problema especificado.
Definir componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas, necesarios para la nueva operatoria requerida por el usuario.
Programar los componentes de la solución.
Probar la solución acordada, ya integrada en el entorno previsto para su funcionamiento.
Implementar la solución en el entorno operativo del usuario.

Tabla 5.7 - Área de competencia: Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Apoyar técnicamente a la venta o compra de productos o servicios informáticos.
Armar equipos de computación para su venta.

Tabla 5.8 - Área de competencia: Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL | Autogestionar sus actividades

COMPETENCIAS TÉCNICAS

Planificar el tiempo de desarrollo de las actividades.
Administrar las actividades que realiza.
Anticipar problemas derivados de los cambios de tecnología.
Anticipar necesidades de los clientes.

Tabla 5.9- Área de competencia: Autogestionar sus actividades

De los documentos desarrollados por el INET, de fundamentación del modelo curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal, se puede observar una intención de definición federal del perfil profesional y de la estructura curricular básica. En los mismos, se establecieron las competencias profesionales que funcionan como estándares para la organización de las ofertas de la especialidad que otorgan títulos de validez nacional. En este sentido, son marcos de referencias compartidos que permiten a cada jurisdicción tomar decisiones orientadas a atender sus propias realidades de formación (Gallart, 2003). Para más información sobre el perfil profesional, véase el Documento Base del Trayecto Técnico-Profesional Informática Profesional y Personal (1998) y el Marco de Referencia de la Especialidad Informática Profesional y Personal (2007). En este trabajo de Tesis nos ocuparemos, en particular, del diseño adoptado por la provincia de Buenos Aires (Diseño curricular de la especialidad Técnico en Informática Profesional y Personal de la provincia de Buenos Aires, 2018).

En síntesis, podemos afirmar que para orientar el diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal, se ha considerado tanto la demanda ocupacional del sector productivo TIC, respondiendo a un enfoque laboral de las competencias en el sentido que lo plantea Díaz Barriga (2011) así como la adopción de un enfoque socioconstructivista, en el sentido que lo plantea el mismo autor, al reconocer rasgos de las competencias que se van desarrollando en etapas. El perfil profesional se delimitó por las siete áreas de competencia profesional previamente descriptas, que a su vez comprenden diferentes competencias técnicas específicas.

Las competencias en el plan de estudios: la trayectoria formativa del técnico en Informática Profesional y Personal

En este punto intentaremos responder las preguntas sobre cómo se tradujeron las competencias del perfil profesional de la especialidad Informática Profesional y Personal, en la trayectoria formativa

propuesta por el INET e implementada en los planes de estudio jurisdiccionales, en relación a qué competencias informáticas se desarrollan y qué ocupaciones se habilitan.

A partir del análisis de los documentos³¹ internos de trabajo del INET, se observa que la propuesta diseñada estuvo organizada en siete áreas modulares de formación técnica específica, dedicadas a desarrollar las problemáticas propias de las áreas de competencia profesional previamente descritas y de los objetos de estudio de la actividad del técnico en Informática Profesional y Personal. Cada una de estas áreas modulares se desagregó en una secuencia de módulos, con una clara intención evolutiva: el primero de ellos introduce al estudiante en problemas simples de dichos objetos de estudio, los conceptos básicos que los rigen, su fundamentación, la tecnología adecuada y los instrumentos o herramientas de trabajo para los mismos y, los siguientes se ocupan de desarrollar capacidades para desenvolverse en dicho campo. En la tabla 5.10 se describe la organización curricular del plan de estudios en relación a cómo las competencias profesionales se van desarrollando en múltiples módulos de las diferentes áreas modulares. Se advierte la articulación de los contenidos por competencias, la interrelación entre los objetos de estudio y los contenidos de las distintas áreas modulares, superando la división de contenidos por materias en base a criterios disciplinares. Esta organización del plan de estudios de referencia, determinó un sistema de correlatividades previas, es decir que para cursar un módulo de una determinada área modular, en algunos casos, fue necesario contar con la aprobación de otros módulos de otras áreas modulares, dado que en los mismos se desarrollan competencias que sirven de base para tratar problemas nuevos. De esta manera se completan las reglas de secuenciación de la especialidad.

ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Facilitar la operatoria del usuario	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
PROBLEMAS DE ASISTENCIA OPERATIVA	Asistencia sobre utilitarios Asistencia sobre aplicaciones específicas
ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Mantener la integridad de los datos locales del usuario	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE DATOS	Manipulación y preservación de datos Conversión y reparación de datos
ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Instalar y poner en marcha componentes o sistemas, equipos y redes	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE	Instalación básica de software Configuración y adaptación del sistema operativo Mantenimiento de software
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONOUSUARIO	Instalación de computadoras Instalación de accesorios y periféricos externos

³¹ Los documentos de trabajos internos del INET fueron facilitados por Héctor Monteverde y corresponden a los que circulaban en el equipo técnico que elaboró el diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal.

	Instalación y reemplazo de componentes internos
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES	<p>Conexión entre dos computadoras</p> <p>Administración de redes locales</p> <p>Aplicaciones especiales en redes informáticas</p> <p>Conexión a redes extendidas</p>
ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes de los mismos	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE	<p>Instalación básica de software.</p> <p>Configuración y adaptación del sistema operativo.</p> <p>Mantenimiento de software.</p>
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONOUSUARIO	<p>Instalación de accesorios y periféricos externos.</p> <p>Instalación y reemplazo de componentes internos.</p> <p>Mantenimiento de hardware monousuario.</p>
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES	<p>Administración de redes locales.</p> <p>Aplicaciones especiales en redes informáticas.</p> <p>Conexión a redes extendidas.</p>
ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE	<p>Configuración y adaptación del sistema operativo.</p> <p>Mantenimiento de software.</p>
ADAPTACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE DEL USUARIO	<p>Introducción a la programación.</p> <p>Adaptación y complementación de programas.</p> <p>Adaptación del ambiente de trabajo.</p>
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES	<p>Conexión entre dos computadoras.</p> <p>Administración de redes locales.</p> <p>Aplicaciones especiales en redes informáticas.</p> <p>Conexión a redes extendidas.</p>
ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONOUSUARIO	Mantenimiento de hardware monousuario.
AUTOGESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	<p>Apreciación de los sistemas de información típicos.</p> <p>Autogestión en el mundo económico.</p>
ÁREA DE COMPETENCIA PROFESIONAL Autogestionar sus actividades	
ÁREA MODULAR	MÓDULOS
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE	<p>Configuración y adaptación del sistema operativo.</p> <p>Mantenimiento de software.</p>
INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONOUSUARIO	Mantenimiento de hardware monousuario.

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES	Aplicaciones especiales en redes informáticas.
AUTOGESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	Apreciación de los sistemas de información típicos. Autogestión en el mundo económico.

Tabla 5.10 - Organización curricular del plan de estudios en relación al desarrollo de las competencias profesionales. Elaboración propia. A continuación se describen cada una de las áreas modulares propuestas para la especialidad Informática Profesional y Personal: módulos que las comprenden, competencias técnicas que se desarrollan, contenidos o saberes puestos en juego, actividades formativas y espacios de práctica. A la vez se retoma el análisis, desde la perspectiva de los autores estudiados, para intentar dar respuesta a las preguntas iniciales acerca de qué competencias informáticas se desarrollan en estos módulos y cuáles son las ocupaciones que se habilitan.

Área modular: Problemas de asistencia operativa

En la tabla 5.11 se describen los módulos del área modular “Problemas de asistencia operativa”, los cuales introducen al estudiante en la problemática de asistencia a los usuarios de utilitarios y aplicaciones de software específicas, que son comunes a las que se enfrenta el técnico en Informática en su trabajo cotidiano, a la vez que sienta una base de capacidad comunicacional que el estudiante deberá seguir desarrollando. Estos módulos junto con las actividades formativas y el espacio físico de trabajo propuesto (laboratorio de computación), dan cuenta de la intención de desarrollar en el estudiante la capacidad de relacionarse con el usuario para poder recabar sus necesidades y asistirlo de manera adecuada sobre el software utilitario de uso común y aplicaciones específicas. La secuenciación entre estos módulos está relacionada a la complejidad del software o aplicaciones que se abordan. Las competencias técnicas que se desarrollan corresponden al área de competencia profesional “Facilitar la operatoria y asesorar al usuario” (ver tabla 5.10).

ÁREA MODULAR: PROBLEMAS DE ASISTENCIA OPERATIVA

MÓDULO: ASISTENCIA SOBRE UTILITARIOS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	Instruir al usuario para eliminar causas de problemas operativos. Capacitar y entrenar usuarios en procedimientos o funcionalidades de sistemas. Sistematizar la operatoria de usuarios. Demostrar funcionalidades y operatoria de componentes, equipos y redes, programas y sistemas.
CONTENIDOS	Técnicas para la comunicación e interacción con el usuario. Paquetes de software de difusión masiva, su uso y personalización. Interfase gráfica del usuario. Documentos maestros, patrones y otros elementos estandarizados utilizados para facilitar la tarea del usuario. Procesadores de texto, dibujadores y presentadores gráficos, hojas de cálculo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Observar y analizar la operatoria de un usuario, indagar sobre sus necesidades y dificultades, adaptar y personalizar aplicaciones.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información referida a aplicaciones de software de uso masivo.</p> <p>Capacitar al usuario en alguna aplicación determinada.</p> <p>Prestar unas 10 horas de asistencia a usuarios reales, por ejemplo a alumnos de la propia escuela o de una escuela cercana, como ayudante de laboratorio de informática.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de computación.
MÓDULO: ASISTENCIA SOBRE APLICACIONES ESPECÍFICAS	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Instruir al usuario para eliminar causas de problemas operativos.</p> <p>Capacitar y entrenar usuarios en procedimientos o funcionalidades de sistemas.</p> <p>Sistematizar la operatoria de usuarios.</p> <p>Asesorar en problemas que están fuera del ámbito de la operatoria habitual o que exceden a los conocimientos del usuario.</p>
CONTENIDOS	<p>Aplicaciones de uso específico: software de diseño y dibujo técnico, software de control para manejo de actuadores, editores de video, software de aplicaciones multimedia, entre otros.</p> <p>Técnicas matemáticas, administrativas o computacionales empleadas por el software elegido.</p> <p>Entorno habitual de utilización y cultura típica de las organizaciones usuarias del software.</p> <p>Problemas habituales que surgen de la instalación del software, su operación y actualización.</p> <p>Necesidades particulares de los usuarios y posibilidades de personalización, adaptación o complementación del software.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Observar y analizar la operatoria de un usuario, indagar sobre sus necesidades y dificultades, adaptar y personalizar aplicaciones específicas.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información referida al software de aplicaciones específicas.</p> <p>Capacitar al usuario en alguna aplicación específica determinada.</p> <p>Prestar unas 10 horas de asistencia a usuarios reales, por ejemplo a alumnos de la propia escuela o de una escuela cercana, como ayudante de laboratorio de informática.</p> <p>Interpretar adecuadamente manuales, hojas de especificación y otra información relativa a las aplicaciones de uso específico.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de computación.

Tabla 5.11 - Área modular: Problemas de asistencia operativa. Elaboración propia.

A continuación, intentaremos responder las preguntas acerca de las competencias informáticas que se desarrollan en estos módulos y las ocupaciones que se habilitan, retomando las ideas de los autores estudiados para interpretar los hallazgos.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan?

Se puede observar que los saberes que se ponen en juego son conocimientos acerca de cómo funcionan las aplicaciones o software de uso común como por ejemplo herramientas de ofimática o aplicaciones específicas, entre ellas utilitarios de diseño y dibujo técnico (CAD/CAM), administradores de proyectos, software de edición de video, software de control para manejo de actuadores (para uso en edificios inteligentes, en sistemas de riego, etc), software de gestión administrativa, entre otros. De este modo se puede afirmar que los mismos se vinculan, en el

sentido que lo señala Perrenoud (2012), con los saberes locales construidos a partir de la experiencia del estudiante con el uso de utilitarios y aplicaciones y que le permiten relacionar los problemas que podría plantear un usuario con las prestaciones de dichos programas, sin embargo no se ponen en juego saberes propios del campo disciplinar de la Informática dado que estas competencias están fuertemente vinculadas con la asistencia de usuarios de aplicaciones y no con la creación de aplicaciones o adaptaciones y configuraciones técnicas de las mismas, ni con la gestión de recursos informáticos. En este sentido podemos afirmar que en estos módulos no se desarrollan competencias técnicas Informáticas en el sentido que fueron definidas en esta Tesis. Siguiendo las categorías propuestas por Perrenoud (2012), los saberes declarativos o comunicacionales como las técnicas de entrevista, para escuchar y poder interpretar las necesidades del usuario, y saberes condicionales, que permiten idear una solución adecuada para el usuario de acuerdo a las problemáticas planteadas, se evidencian en estos módulos y se vinculan con las competencias generales de un Informático. De la documentación analizada también aparecen ciertas disposiciones, como *“la comprensión de la situación del otro”* y *“el espíritu de servicio”* en el sentido de desarrollar la capacidad de comprender que el problema es del usuario y la función del técnico no es hacer el trabajo del usuario sino ayudar a que gane autonomía y pueda hacerse cargo del mismo.

¿Qué ocupaciones se habilitan?

En relación a los recursos externos que habilitan el desarrollo de las competencias formuladas, encontramos que, en las actividades formativas propuestas en estos módulos se pone a disposición de los estudiantes el “Laboratorio de computación” de la escuela. A la vez se reconoce que tanto las actividades formativas como los espacios de práctica no están preestablecidos, sino que serán determinados por el proyecto educativo de la escuela y la orientación que se le pretenda dar a la oferta educativa en función del contexto socio-productivo en el que se encuentra emplazada la escuela. En este sentido, la pregunta que nos interesa responder, acerca del tipo de ocupaciones que se habilitan, encontramos que la selección de las aplicaciones específicas a trabajar están estrechamente vinculadas al denominado nivel 1 de soporte técnico y con especial atención al sector productivo al que se orienta la escuela. Por ejemplo las escuelas con orientación industrial y que disponen de laboratorios equipados con utilitarios de diseño, cálculo y dibujo técnico (CAD/CAM) se enfocarán en la asistencia de incidencias básicas de usuarios de los mismos, entre ellos estudiantes de otras especialidades de la escuela, orientados a la industria; también si se dispone de un laboratorio con actuadores, el soporte técnico se orientará a aplicaciones de control industrial. Este nivel de soporte técnico también denominado de front-end, requiere que el técnico maneje fluidamente las aplicaciones o servicios para los que brinda soporte.

Área modular: Instalación y mantenimiento del software

Los módulos del área modular “Instalación y mantenimiento del software”, descritos en tabla 5.12,

introducen al estudiante en una de las problemáticas comunes del trabajo cotidiano del técnico en Informática: instalar software y resolver los inconvenientes y limitaciones a las que se enfrentan los usuarios durante el uso del software. Para ello se requiere interpretar situaciones, diagnosticar causas de malfuncionamientos o de imposibilidad de realizar las acciones pretendidas por el usuario, instalar el software que permita realizarlas o las actualizaciones requeridas, realizar las configuraciones necesarias, comprobar el funcionamiento adecuado y que no se haya alterado el funcionamiento de otro software, para que el equipo esté en las condiciones deseadas al usuario. Las competencias técnicas que se desarrollan en estos módulos, como se describió en la tabla 5.10, se relacionan con las siguientes competencias profesionales: “Instalar, poner en marcha y mantener equipos de computación y redes”, “Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes”, “Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario” y “Autogestionar sus actividades”.

ÁREA MODULAR: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SOFTWARE

MÓDULO: INSTALACIÓN BÁSICA DE SOFTWARE

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema y con el entorno máquina.</p> <p>Instalar programas y sistemas de comercialización masiva o componentes de o para los mismos.</p> <p>Compatibilizar el funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de programas y sistemas.</p> <p>Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de equipos y redes, programas y sistemas.</p>
CONTENIDOS	<p>El software como sistema: principios de funcionamiento, organización, niveles o capas, estructura del almacenamiento de software y datos, funciones elementales que brinda el sistema operativo.</p> <p>Propiedad del software: legislación, mecanismos de protección, aspectos de ética involucrados.</p> <p>Instalación de software de difusión masiva: recursos disponibles y requisitos del software; procedimientos de instalación, configuración y personalización.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Planificar y desarrollar proyectos de instalación y reinstalación de software de difusión masiva.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información relativa a la instalación y a la propiedad intelectual que se encuentra en los manuales que acompañan al software.</p> <p>Verificar la correcta instalación del programa y las prestaciones supuestamente instaladas.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de software

MÓDULO: CONFIGURACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema y con el entorno máquina.</p> <p>Instalar programas y sistemas de comercialización masiva o componentes de o para los mismos.</p> <p>Compatibilizar el funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de programas y sistemas.</p> <p>Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.</p> <p>Reinstalar componentes de programas y sistemas.</p> <p>Compatibilizar y vincular componentes de programas y sistemas.</p> <p>Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de programas y sistemas</p> <p>Optimizar el comportamiento de aplicaciones y sistemas.</p> <p>Anticipar problemas derivados de los cambios de tecnología.</p>
CONTENIDOS	Sistemas operativos: sus funciones y estructura, descripción elemental de cómo trabaja y de las

	<p>herramientas de diagnóstico que brinda.</p> <p>Instalación y manejo del sistema operativo: visualizaciones que brinda, comandos que permiten operar, instalación o actualización de elementos optativos, personalizaciones que ayudan al usuario.</p> <p>Introducción a aspectos de conectividad.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Planificar y desarrollar proyectos de instalación y configuración de sistemas operativos.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información relativa al sistema operativo y su instalación, que se encuentra en los manuales que lo acompañan.</p> <p>Verificar que el sistema opere según las condiciones preestablecidas.</p> <p>Resolver problemas de arranque y diagnosticar fallas.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de software
MÓDULO: MANTENIMIENTO DE SOFTWARE	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Instalar componentes de programas y sistemas hechos a medida o de difusión limitada.</p> <p>Compatibilizar funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de equipos de computación y redes locales, programas y sistemas.</p> <p>Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.</p> <p>Reinstalar componentes de programas y sistemas.</p> <p>Compatibilizar y vincular componentes de programas y sistemas.</p> <p>Configurar componentes de equipos y redes, programas y sistemas.</p> <p>Analizar requerimientos planteados por el usuario respecto a problemas que involucren sistemas de información.</p> <p>Optimizar el comportamiento de aplicaciones y sistemas.</p> <p>Definir componentes de programas y sistemas, necesarios para la nueva operatoria requerida por el usuario.</p> <p>Implementar la solución en el entorno operativo del usuario.</p> <p>Anticipar problemas derivados de los cambios de tecnología.</p>
CONTENIDOS	<p>Evolución de los ambientes de software: operación centralizada mono o multiusuario, operación distribuida y multiprocesamiento.</p> <p>Instalación de software con características particulares y que cuenta con escasa documentación: problemas de identificación, compatibilidad y dificultad en discernir eventuales consecuencias.</p> <p>Diagnóstico de problemas de software: criterios de ensayo y descarte para determinar su origen, estrategias para resolverlos, economía de la solución.</p> <p>Tendencias actuales en ambientes de software: sistemas operativos, bases de datos y otro software de base que facilita y condiciona a las aplicaciones.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Dada una máquina con determinado sistema operativo, realizar una partición para instalar otro sistema operativo utilizando las herramientas de software adecuadas.</p> <p>Dado un software que presenta inconvenientes en su ejecución, diagnosticar posibles causas y utilizar herramientas de software tendientes a solucionar las mismas o reinstalarlo de ser necesario.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información relativa al sistema operativo y su instalación que se encuentra en los manuales que lo acompañan.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p> <p>Verificar que el sistema opere según las condiciones preestablecidas.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de software.

Tabla 5.12 - Área modular: Instalación y mantenimiento del software. Elaboración propia.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan?

Se puede observar que los saberes que se ponen en juego en el área modular "Instalación y mantenimiento del software" están estrechamente vinculados con las competencias técnicas de un Informático, identificándose:

- Saberes tecnológicos como sistemas operativos y seguridad informática. La relación entre los sistemas operativos y el funcionamiento y rendimiento del software en una computadora, los servicios que brindan los sistemas operativos, su organización, la administración de los sistemas operativos.
- Saberes procedimentales, de acción y condicionales, en el sentido que los define Perrenoud (2012) vinculados a los saberes tecnológicos, como la instalación, configuración y personalización (idioma, teclado, acceso a impresoras, redes, etc) del sistema operativo, de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

En estos módulos también se desarrollan competencias transversales, en el sentido que se plantean en este trabajo de Tesis y se relacionan estrechamente con posiciones ético-profesionales, como el dominio de licencias de uso de software privativo y licencias de software libre.

En relación a los recursos externos que habilitan el desarrollo de las competencias mencionadas, encontramos que en las actividades formativas del área “Instalación y mantenimiento del software” se pone a disposición de los estudiantes el “Laboratorio de software” de la escuela. En los documentos consultados se manifiesta claramente el sentido exclusivo de su uso por los estudiantes de cada curso, dado que *“las actividades formativas requieren actividades prácticas consistentes en el diagnóstico de situaciones, eventualmente el borrado de software no necesario, la instalación del software o las actualizaciones requeridas, su configuración adecuada y prueba del mismo, verificando que no se hayan alterado otras aplicaciones”*. En este sentido el “Laboratorio de software” se convierte en un ambiente inestable que dificulta ser compartido por diferentes cursos dado que los equipos (computadoras) pueden quedar desconfigurados e inutilizables.

¿Qué ocupaciones se habilitan?

Podemos afirmar que las competencias técnicas y profesionales que se desarrollan en estos módulos están estrechamente vinculadas con las actividades de soporte técnico de nivel 2, entre las que se identifican la instalación y configuración de sistemas operativos, instalación de programas y actualizaciones, entre otros.

Área modular: Mantenimiento y reparación de datos

Los módulos del área modular “Mantenimiento y reparación de datos”, descritos en la tabla 5.13, introducen al estudiante en otra de problemáticas comunes del trabajo cotidiano del técnico en Informática, relacionada a la seguridad informática, y que consisten en: preservar y reparar datos que puedan ser afectados por malware o acciones erróneas por parte del usuario. Para ello se requiere evaluar riesgos y proponer e implementar medidas protectivas tales como instalar antivirus o realizar acciones de respaldo y recuperación de datos; en caso en que los datos o los programas hayan sido dañados, se debe detectar la presencia del malware, analizar si hay archivos infectados, evaluar la integridad de los archivos y realizar acciones de limpieza y recupero de datos. Las

competencias técnicas que se desarrollan en estos módulos, como se describió en la tabla 5.10, se relacionan con la competencia profesional “Mantener la integridad de los datos locales”.

ÁREA MODULAR: MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE DATOS	
MÓDULO: MANIPULACIÓN Y PRESERVACIÓN DE DATOS	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	Resguardar/restaurar archivos locales del usuario con datos o programas.
CONTENIDOS	Espacio de almacenamiento, memoria. Formatos de representación y almacenamiento de datos numéricos (enteros, enteros con decimales, punto flotante) y no numéricos (BCD, ASCII, UNICODE). Organización jerárquica de los espacios de almacenamiento. Características de cada tipo. Dato e información representada. Su valor para el usuario. Riesgos y necesidad de resguardo. Control de su acceso a datos y programas. Representación de imágenes, sonido y video. Compresión y descompresión de archivos.
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Planificar y desarrollar proyectos de recuperación y resguardo de datos. Buscar, interpretar y relacionar información técnica referida a la organización de los espacios de almacenamiento y representación de los datos en la memoria. Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias. Utilizar herramientas de visualización, modificación y restauración de datos.
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de software
MÓDULO: CONVERSIÓN Y REPARACIÓN DE DATOS	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	Reparar datos o archivos afectados por la operatoria del usuario, por mal funcionamiento de componentes o por la acción de virus informáticos. Prevenir inconvenientes en la integridad de los datos provenientes de la acción de virus informáticos. Reorganizar física y lógicamente los datos del usuario.
CONTENIDOS	Estructuras de archivos de datos o programas; características particulares de las más usuales en los principales ambientes de software. Programas utilitarios que permiten la conversión de archivos entre diferentes formatos. Integridad y coherencia en bases de datos. Virus; posibilidades de prevención y reparación. Encriptado de datos: concepto y métodos. Principios de seguridad informática.
ACTIVIDADES FORMATIVAS	A partir de vuelcos del almacenamiento de un archivo, analizarlos, reconocer estructuras, identificar con qué fue generado e interpretar su real contenido y organización. Reindexar y depurar una base de datos ineficiente. Analizar su efecto en el consumo de espacio de almacenamiento y tiempos de operación. A partir de archivos de diferente origen, estudiar y comparar sus diferentes estructuras. Analizar, evaluar y desinfectar equipos afectados por la acción de virus determinados, explicando su funcionamiento. Datos archivos determinados, convertirlos a diferentes medios y formatos, asegurándose de su adecuada disponibilidad operativa. Rescatar la situación de un sistema a partir del reproceso de archivos de respaldo. Recuperar archivos afectados o parcialmente destruidos, mediante el uso de las herramientas adecuadas. Realizar la codificación y decodificación de textos, utilizando distintos métodos (XOR, César, claves pública y privada, etc.).
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de software

Tabla 5.13 - Área modular: Mantenimiento y reparación de datos. Elaboración propia.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan?

Se puede observar que los saberes que se ponen en juego en el área modular "Mantenimiento y reparación de datos" se vinculan estrechamente con las competencias técnicas de un Informático, identificándose:

- Saberes tecnológicos del área seguridad informática relacionados a la protección de la información y de los recursos tecnológicos, y sobre representación y almacenamiento de información digital: el concepto de malware, virus informático, encriptación, el valor de los datos y la necesidad de protección; diferentes formas de codificación digital para representar la información, datos numéricos (enteros, enteros con decimales, punto flotante) y no numéricos (BCD, ASCII, UNICODE).
- Saberes procedimentales, de acción y condicionales, en sentido que los define Perrenoud (2012), vinculados a los saberes tecnológicos descritos, como la instalación de herramientas de antimalware, definición de procedimientos de resguardo y recuperación de programas y datos, uso de utilitarios de recuperación de información y de conversión de datos. En estas acciones se ponen en juego métodos y procedimientos técnicos y saberes relacionados a la propia experiencia de interacción con estos objetos de estudio.

En estos módulos también se desarrollan competencias transversales, en el sentido que se plantean en este trabajo de Tesis y se relacionan estrechamente con posiciones ético-profesionales, como el dominio de normas de confiabilidad y confidencialidad de datos. En relación a los recursos externos que habilitan el desarrollo de las competencias mencionadas, encontramos que en las actividades formativas se pone a disposición de los estudiantes el "Laboratorio de software" de la escuela, de manera exclusiva por el grupo de estudiantes de un curso, como se describió previamente. El armado de escenarios de prueba, como *"insertar virus en forma controlada para que los alumnos los detecten y reparen los inconvenientes provocados"* convierten a este espacio en un ambiente inestable que dificulta ser compartido.

¿Qué ocupaciones se habilitan?

Podemos afirmar que las competencias técnicas y profesionales que se desarrollan en estos módulos están estrechamente vinculadas con las actividades de soporte técnico de nivel 2, entre las que se identifican la instalación de software antivirus, antimalware, antispysware, procedimientos de resguardo de información, entre otros.

Área modular: Instalación y mantenimiento de hardware monousuario

Los módulos del área "Instalación y mantenimiento de hardware monousuario", descritos en la tabla 5.14, introducen al estudiante en el trabajo de armado y desarmado de equipos de computación, problemas de compatibilidad y configuración de equipos periféricos, instalación de cables, switches y drivers. En estos módulos se desarrollan las siguientes competencias profesionales: "Instalar, poner en marcha y mantener equipos de computación y redes", "Mantener

equipos y sistemas de baja complejidad o componentes”, “Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos” y “Autogestionar sus actividades”.

ÁREA MODULAR: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONOUSUARIO

MÓDULO: INSTALACIÓN DE COMPUTADORAS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema, con el entorno máquina. Instalar equipos de computación o componentes para los mismos.
CONTENIDOS	Principios de física: descripción conceptual de fenómenos de calor, electricidad y electrónica, aplicados al objeto de estudio. Organización y estructura de la computadora: funciones, partes que las cumplen, dispositivos, formas de conexión y problemas usuales. Herramientas e instrumentos de medición en electricidad y electrónica: su operación, normas de seguridad industrial y eléctrica. Componentes y periféricos principales: características, configuración, problemas más comunes y formas de determinarlos. Documentación técnica: uso e interpretación en idioma nacional de especificaciones, manuales y diagramas.
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Planificar y desarrollar proyectos de desarmado, visualización y rearmado de equipos. Buscar, interpretar y relacionar información técnica de equipos y componentes. Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias. Verificar el funcionamiento de los equipos y componentes instalados. Resolver problemas de cambio de componentes a partir de especificaciones.
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de hardware.

MÓDULO: INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y PERIFÉRICOS EXTERNOS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema y con el entorno máquina. Instalar equipos de computación o componentes para los mismos. Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución. Reemplazar componentes defectuosos de equipos de computación. Configurar componentes de equipos. Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de equipos.
CONTENIDOS	Principios de física: óptica y radiación, aplicados al objeto de estudio. Principales accesorios que se conectan al computador: pantallas, impresoras, ratón, su funcionamiento interno, forma de instalación y problemas más comunes. Principios de ergonomía: su incidencia y la de la radiación en la salud del individuo. Interfase periférico-computadora: concepto de driver, su identificación e instalación. Elementos de administración del trabajo: planificación de actividades, ensayos para el diagnóstico de problemas y verificación de la corrección de los resultados. Documentación técnica: uso e interpretación de especificaciones en idioma inglés.
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Visualizar periféricos externos e interpretar sus principios de funcionamiento. Planificar y desarrollar proyectos de conexión, configuración y desconexión de periféricos externos. Buscar, interpretar y relacionar información técnica de periféricos externos. Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias. Verificar el funcionamiento de los periféricos instalados. Diagnosticar y resolver problemas que involucren la operación de periféricos y requieran su reconfiguración o reemplazo.
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de hardware.

MÓDULO: INSTALACIÓN Y REEMPLAZO DE COMPONENTES INTERNOS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema y con el entorno máquina.</p> <p>Instalar equipos de computación o componentes para los mismos.</p> <p>Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.</p> <p>Reemplazar componentes defectuosos de equipos de computación.</p> <p>Configurar componentes de equipos.</p> <p>Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de equipos.</p>
CONTENIDOS	<p>Principios de física: descripción de fenómenos de magnetismo en relación a los objetos de estudio.</p> <p>Arquitectura interna del computador: distintos tipos, normas de interconexión, características más significativas de las principales.</p> <p>Componentes: funciones que aporta cada uno, diversidad de tipos y modelos, características de los principales, su necesidad de configurarlos, problemas de compatibilidad)</p> <p>Dispositivos de memoria externa: características de los principales tipos y modelos.</p> <p>Documentación: redacción de consultas técnicas en idioma nacional y en inglés.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Proyectos que involucren la instalación o reemplazo de componentes internos tomando en cuenta las necesidades del usuario y los costos de la operación.</p> <p>Proyectos que involucren la ampliación de capacidades de equipos de computación o la actualización de componentes internos debido a los cambios de tecnología o tendencias del mercado.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información técnica de equipos, componentes y sistemas que respondan en forma más eficiente a un tipo de aplicación dada.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p> <p>Verificar el funcionamiento de los equipos y componentes conectados.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de hardware.

MÓDULO: MANTENIMIENTO DE HARDWARE MONOUSUARIO

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.</p> <p>Reemplazar componentes defectuosos de equipos de computación.</p> <p>Reinstalar componentes de programas y sistemas.</p> <p>Armar equipos de computación para su venta.</p> <p>Anticipar problemas derivados de los cambios de tecnología.</p>
CONTENIDOS	<p>Evolución histórica del hardware: desarrollo de la tecnología, describiendo características sobresalientes de las principales arquitecturas creadas.</p> <p>Diagnóstico de fallas: tipos de fallas, forma de detectarlas y métodos para identificar su origen.</p> <p>Mercado de equipos y componentes electrónicos: fuentes de información y provisión, equipos y componentes usuales, su costo y prestaciones.</p> <p>Tendencias tecnológicas actuales: arquitecturas y productos anunciados y en diseño, la necesidad y fuentes de información para la actualización técnica.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Explicar la evolución histórica de la computadora; esquematizar y relacionar diversas arquitecturas disponibles, describiendo sus características funcionales, de comportamiento y problemas de compatibilidad entre las mismas.</p> <p>Contemplar principios de seguridad industrial e informática, al realizar las tareas de mantenimiento de hardware.</p> <p>Documentar el proceso de mantenimiento, justificando las decisiones adoptadas.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de hardware.

Tabla 5.14 - Área modular: Instalación y mantenimiento de hardware monousuario. Elaboración propia.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan?

En relación a esta pregunta, se puede observar que los saberes que se ponen en juego se vinculan con competencias informáticas relacionadas a la organización y arquitecturas de computadoras, en tanto el estudiante se introduce en problemas referidos a la estructura y funcionamiento de las componentes internas de las computadoras y de compatibilidad de dispositivos periféricos (monitores, impresoras, etc), que requieren de la instalación y configuración de software específico como drivers y switches e instalación y reemplazo de componentes internos (placas de audio, video, de red, etc) teniendo en cuenta criterios de costos, necesidades del usuario y prestaciones ofrecidas por diferentes arquitecturas de procesadores. Nuevamente se identifican en estas competencias saberes procedimentales, condicionales, métodos y técnicas, como los define Perrenoud (2012) en tanto se asocian a “saber cómo hacer”, “saber cuándo intervenir y de qué manera”. A su vez, se desarrollan habilidades que funcionan como recursos al servicio de las competencias, entre las que se identifica: manipular herramientas e instrumentos de medición eléctrica y electrónica, software de diagnóstico de fallas de hardware, cables y accesorios. El desarrollo de competencias informáticas transversales se pueden observar en relación a saberes sobre normas de seguridad industrial y eléctrica, sobre una perspectiva medioambiental dado que aunque no se manifiesta explícitamente en el plan de estudio de referencia, comprender cómo funcionan las computadoras y la realización de mantenimiento preventivo, prolonga la vida útil de los equipos y contrarresta la obsolescencia tecnológica programada.

¿Qué ocupaciones se habilitan?

Podemos afirmar que las competencias que se desarrollan en estos módulos están estrechamente vinculadas con las actividades de soporte técnico de nivel 1 y 2, entre las que se encuentran la instalación de drivers y aplicaciones relacionadas al hardware, el diagnóstico preventivo, el armado de computadoras, la actualización de equipos, la reparación de componentes con fallas, el reemplazo de componentes defectuosos, la instalación y configuración de placas de video, de audio, de red, la actualización de componentes, la instalación de periféricos, limpieza física de componentes internos.

Área modular: Adaptación y complementación del software del usuario

Los módulos del área “Adaptación y complementación del software del usuario”, que se describen en la tabla 5.15, introducen al estudiante en conceptos básicos de programación y su aplicación a la problemática de asistencia al usuario en la adaptación de los sistemas que habitualmente usa, ya sea a través de la parametrización o de la incorporación de funcionalidad adicional mediante la programación de las mismas, en el caso de trabajar con software abierto, y en la obtención de información de interés mediante la automatización de ciertas tareas o programación de scripts

(pequeños programas). En estos módulos se desarrollan competencias que se corresponden con las competencias profesionales “Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario”.

ÁREA MODULAR: ADAPTACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE DEL USUARIO

MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN

COMPETENCIAS TÉCNICAS	Las capacidades que se desarrollan en este módulo no se vinculan con competencias técnicas que tengan algún tipo de significación laboral.
CONTENIDOS	Principios de lógica simbólica: conectores, proposiciones y tablas de verdad. Programa almacenado: programa fuente, código ejecutable, datos. Estrategias de resolución de problemas y construcción de algoritmos. Lenguaje de programación de alto nivel. Principios de la programación estructurada: estructuras de control, subrutinas, librerías. Métodos para la verificación y depuración de programas. Estructuras de datos: tipos de datos, estructuras simples.
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Planificar, desarrollar y depurar programas que reflejen problemas extraídos de la matemática y de la vida real. Buscar, interpretar y relacionar información sobre programas, comandos y estructuras de datos. Analizar las ventajas y desventajas de distintas formas de representación y de estructuras de datos, según las especificaciones previas. Poner en común lo desarrollado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de Informática (de uso general en la escuela)

MÓDULO: ADAPTACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE PROGRAMAS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	Analizar requerimientos planteados por el usuario respecto a problemas que involucren sistemas de información. Realizar adaptaciones de programas para dar solución al problema especificado. Programar los componentes de la solución. Probar la solución acordada, ya integrada al entorno previsto para su funcionamiento. Implementar la solución en el entorno operativo del usuario.
CONTENIDOS	Análisis de sistemas: conceptos elementales, toma de información del usuario. Bases de datos: conceptos elementales, arquitecturas típicas. Utilización de lenguajes de consulta de bases de datos (SQL). Diseño de Interfaces y generación de informes. Utilización de lenguajes de programación visual (Visual Basic, Delphi)
ACTIVIDADES FORMATIVAS	A partir del empleo de una técnica de recolección de información, registrar los requerimientos del usuario generando una documentación adecuada y logrando una comunicación fluida con el mismo. Dada una base de datos existente, interpretar manuales y documentación relativa al sistema, efectuar la operatoria de los componentes de la misma, según los requerimientos documentados oportunamente, contemplando los principios de seguridad informática y haciendo un buen uso de los recursos del sistema. Detectar errores o fallas en el diseño de una base de datos, normalizar su estructura y documentar los cambios efectuados. Documentar las distintas etapas, con las decisiones adoptadas debidamente justificadas, al encarar las tareas de programación y de generación de formularios y reportes.
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de computación.

MÓDULO: ADAPTACIÓN DEL AMBIENTE DE TRABAJO

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Optimizar comportamiento de aplicaciones y sistemas, incluyendo operación en redes</p> <p>Realizar adaptaciones de programas para dar solución al problema especificado.</p> <p>Definir componentes de programas y sistemas, necesarios para la nueva operatoria requerida por el usuario</p> <p>Programar los componentes de la solución.</p> <p>Probar la solución acordada, ya integrada al entorno previsto para su funcionamiento.</p> <p>Implementar la solución en el entorno operativo del usuario.</p>
CONTENIDOS	<p>Paradigmas de programación: estructurada, orientada a objetos, funcional.</p> <p>Programación orientada a objetos: conceptos elementales, lenguajes típicos.</p> <p>Estructuras de datos dinámicas: listas, pilas, colas, su manejo.</p> <p>Sistemas distribuidos: introducción y principales características.</p> <p>Hipertextos e hipermedios: estándar HTML.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Analizar y explicar las ventajas y aplicaciones de los distintos paradigmas de programación, evaluando sus posibilidades de aplicación frente a una problemática planteada.</p> <p>Resolver problemas del usuario generando componentes o adaptaciones de programas, utilizando principios de seguridad informática y haciendo buen uso de los recursos del sistema.</p> <p>Documentar las distintas etapas con las decisiones adoptadas debidamente justificadas al encarar las tareas de programación.</p> <p>Dada las posibilidades del hipertexto, diseñar y generar una página web de acuerdo las necesidades del usuario.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de computación.

Tabla 5.15 - Área modular: Adaptación y complementación del software del usuario. Elaboración propia.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan?

Las competencias informáticas que se ponen en juego en estos módulos se vinculan con programación, ingeniería de software y bases de datos, y se aplican a las actividades de soporte técnico, con especial atención a adaptaciones simples de los sistemas que el usuario utiliza habitualmente, sin intentar abordarlos desde la perspectiva del desarrollo de software. Se identifican:

- Saberes de programación, entre ellos algoritmos como método para la resolución de problemas, principios de lógica proposicional, tipos de datos en los lenguajes de programación, estructuras de control (secuencias, alternativas condicionales e iteraciones), estructuras de datos, métodos de depuración y corrección de programas, principios de abstracción de funcionalidad mediante la definición de procedimientos y funciones en lenguajes de programación. Se trabaja con diferentes lenguajes de programación, entre los que se mencionan en el plan de estudios de referencia, se encuentran Visual Basic, Delphi, representantes del paradigma de programación procedural y Smalltalk representante del paradigma de programación orientado a objetos. El lenguaje de marcas, HTML, para la construcción de páginas web estáticas, también es mencionado.
- Saberes de ingeniería de software, como metodologías de análisis y especificación de sistemas, orientados a la recolección de información del usuario, al diseño, integración y adaptación de partes

de los sistemas de uso habitual, mediante la aplicación de técnicas y herramientas que permiten interpretar las necesidades del usuario, formalizar y documentar el problema planteado antes de su abordaje.

- Saberes de bases de datos, entre ellos bases de datos relacionales, técnicas de normalización de datos, lenguaje de consulta estructurado (SQL), con la intención de aplicarlos en las actividades de soporte técnico.

Se advierte además el desarrollo de competencias relacionadas a saberes declarativos que se manifiestan en acciones como las entrevistas a los usuarios y la elaboración de documentos de análisis y especificación de las componentes de software a adaptar o completar, que deben ser acordadas con el usuario.

¿Qué ocupaciones se habilitan?

Las competencias que se desarrollan en estos módulos, estrechamente vinculadas a la programación, las bases de datos y la ingeniería de software, se ubican en las actividades de soporte técnico de nivel 3 y levemente en las de nivel 4, dado que habilitan a la realización adaptaciones de sistemas que utilizan los usuarios mediante la automatización ciertas tareas. Ejemplo de ello es programación de *scripts* para hacer consultas a las bases de datos, para recuperar información de interés para los usuarios y que no puede obtenerla a través de la interface que le ofrece el sistema, etc.

Área modular: Instalación y mantenimiento de redes

Los módulos del área “Instalación y mantenimiento de redes”, que se describen en la tabla 5.16, abordan una de las problemáticas habituales a las que se enfrenta el técnico en Informática: la conexión de equipos a diversos tipos de redes (locales o de área extendida), el uso de redes para acceder en forma remota a la computadora del usuario, el armado y administración de redes cableadas o inalámbricas en hogares y PYMES. Para ello es necesario interpretar las necesidades de los usuarios, instalar o reemplazar modems, switches o routers en redes sencillas, cablear instalaciones y realizar configuraciones para que funcionen adecuadamente, diagnosticar causas de inconvenientes o malfuncionamientos, y comprobar el funcionamiento adecuado de la red y de los servicios requeridos por el usuario.

Los módulos de esta área introducen al estudiante en los trabajos de conexión/desconexión de computadoras y sus problemas asociados, instalación y administración de redes locales, configuración y administración de los servicios básicos de redes locales y extendidas, configuración y administración de dispositivos de seguridad informática. Las competencias técnicas que se desarrollan corresponden a las siguientes competencias profesionales: “Instalar, poner en marcha y mantener equipos de computación y redes”, “Mantener equipos y sistemas de baja complejidad o componentes”, “Optimizar el ambiente informático de trabajo del usuario” y “Autogestionar sus actividades”.

ÁREA MODULAR: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES

MÓDULO: CONEXIÓN ENTRE DOS COMPUTADORAS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Instalar y poner en marcha equipos de computación y redes, componentes de los mismos, programas y sistemas, o funcionalidades adicionales.</p> <p>Optimizar el comportamiento de aplicaciones y sistemas, incluyendo operación en redes.</p> <p>Definir componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas, necesarios para la nueva operatoria requerida por el usuario.</p>
CONTENIDOS	<p>Transmisión de señales: modelo de Shannon, medios, concepto de ruido.</p> <p>Soportes físicos para el transporte de las señales: ondas sonoras, electromagnética.</p> <p>Digitalización de señales.</p> <p>Conexión entre computadoras a través de los puertos de comunicación.</p> <p>Teoría de la Información.</p> <p>Codificación: redundancia para la detección y corrección de errores.</p> <p>Transmisión directa de datos entre dos computadoras cercanas.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Planificar y desarrollar proyectos de conexión y desconexión de dos computadoras de manera tal que puedan transmitirse archivos entre éstas, compartir recursos y/o realizarse diagnósticos remotos de programas y sistemas (Carbon Copy, Remote PC, etc.).</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información técnica de equipos, componentes y sistemas.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p> <p>Verificar el funcionamiento de los equipos y componentes conectados.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de redes.

MÓDULO: ADMINISTRACIÓN DE REDES LOCALES

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Instalar y poner en marcha equipos de computación y redes, componentes de los mismos, programas y sistemas, o funcionalidades adicionales.</p> <p>Mantener componentes de equipos de computación y comunicaciones, programas y sistemas.</p> <p>Optimizar el comportamiento de aplicaciones y sistemas, incluyendo operación en redes.</p>
CONTENIDOS	<p>Redes locales. Características y protocolos.</p> <p>Medios de transmisión.</p> <p>Sistemas operativos de redes.</p> <p>Elementos de administración de redes informáticas.</p> <p>Seguridad Informática en redes.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Planificar y desarrollar proyectos de instalación/desinstalación de redes locales.</p> <p>Planificar y desarrollar proyectos de configuración, administración y solución de problemas de los servicios de redes locales reducidas.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información técnica de equipos, componentes y sistemas.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p> <p>Verificar el funcionamiento de los equipos y componentes conectados.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de redes.

MÓDULO: APLICACIONES ESPECIALES EN REDES INFORMÁTICAS

COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema, con el entorno máquina y con el ambiente de red.</p> <p>Instalar componentes de programas y sistemas hechos a medida o de difusión limitada.</p> <p>Instalar equipos de computación o componentes para los mismos.</p> <p>Instalar componentes físicos de redes.</p> <p>Compatibilizar funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de equipos de computación y</p>
-----------------------	--

	<p>redes, programas y sistemas.</p> <p>Mantener componentes de equipos de computación y comunicaciones, programas y sistemas.</p> <p>Optimizar el comportamiento de aplicaciones y sistemas, incluyendo operación en redes.</p> <p>Anticipar problemas derivados de los cambios de tecnología.</p>
CONTENIDOS	<p>Aplicaciones especiales seleccionadas por la institución, tales como:</p> <p>Aplicaciones de control: control automático, control de procesos, redes como sistema de recolección de datos, etc.</p> <p>Aplicaciones cooperativas: sistemas distribuidos, bases de datos, etc..</p> <p>Aplicaciones multimedia</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Planificar y desarrollar proyectos de instalación/desinstalación de aplicaciones en distintos tipos de redes locales, analizando cómo afecta el uso de la aplicación especial a la configuración y administración de los servicios de la red local existente.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información técnica de equipos, componentes y sistemas que respondan en forma más eficiente a un tipo de aplicación dada.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p> <p>Verificar el funcionamiento de los equipos y componentes conectados.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de redes.
MÓDULO: CONEXIÓN A REDES EXTENDIDAS	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Planificar la instalación, compatibilización y vinculación a realizar con los componentes entre sí, con el sistema, con el entorno máquina y con el ambiente de red.</p> <p>Instalar componentes de programas y sistemas hechos a medida o de difusión limitada.</p> <p>Instalar equipos de computación o componentes para los mismos.</p> <p>Instalar componentes físicos de redes.</p> <p>Compatibilizar funcionamiento y establecer vínculos entre componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas.</p> <p>Diagnosticar fallas y problemas encontrados por el usuario durante la operatoria habitual, evaluando alternativas de solución.</p> <p>Reemplazar componentes defectuosos de equipos de computación y redes.</p> <p>Compatibilizar y vincular componentes de equipos y redes, programas y sistemas.</p> <p>Configurar componentes de equipos y redes, programas y sistemas.</p> <p>Programar y efectuar mantenimiento preventivo de componentes de equipos y redes, programas y sistemas.</p> <p>Definir componentes de equipos de computación y redes, programas y sistemas, necesarios para la nueva operatoria requerida por el usuario.</p>
CONTENIDOS	<p>Transmisión de datos a distancia. Redes privadas y públicas.</p> <p>Ruteo de paquetes y su impacto sobre el uso de redes.</p> <p>Formas de conexión a distancia.</p> <p>Internet. Servicios asociados.</p> <p>Seguridad en redes extendidas.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Realizar proyectos de conexión de computadoras a redes extendidas, observando medidas de seguridad industrial e informática.</p> <p>Realizar actividades de obtención de archivos a través de Internet y de operatoria de los servicios que ésta ofrece (páginas web, ftp, correo electrónico, etc.).</p> <p>Conectar una red local a una red extendida.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información técnica de equipos, componentes y sistemas.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p> <p>Verificar el funcionamiento de los componentes conectados.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de redes.

Tabla 5.16 - Área modular: Instalación y mantenimiento de redes. Elaboración propia.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan?

Se puede observar que los saberes que se ponen en juego en estos módulos se vinculan con competencias informáticas relacionadas al área de redes de datos, sistemas operativos y seguridad informática, en tanto introducen al estudiante en: a) los conceptos y fundamentos de la transmisión de datos y su vínculo con el soporte físico; b) el diagnóstico de problemas derivados del conexionado; c) la interpretación de situaciones de mal funcionamiento referidas a la emisión, transmisión y recepción de datos, identificando las posibles causas que las provocan; d) las topologías y tecnologías para implementar redes locales; e) el uso de las funciones más comunes de los sistemas operativos de red; f) la instalación de componentes para la conexión a una red de área extendida, entre ellas plaquetas, cables, software, etc.; g) el manejo de los principales servicios de Internet, entre ellos navegadores, correo electrónico, mensajería, transmisión de archivos, etc. y, h) mecanismos de protección de datos en redes extendidas (firewalls). A la vez, se advierte el desarrollo de habilidades técnicas, que funcionan como soporte de las competencias en el sentido que lo señala Perrenoud (2012), al disponer de una “Laboratorio de redes” en el que se trabaja con, instrumentos de medición eléctrica y electrónica (testers), herramientas de software para diagnosticar problemas de transmisión y funcionamiento de redes locales y, en el que se realizan pruebas de conexión entre computadoras y equipos específicos de conectividad como switches y routers, y se trabaja con simuladores de redes.

El desarrollo de competencias informáticas transversales se pueden observar en relación a la aplicación de normas de seguridad industrial y eléctrica, y normas de confiabilidad y confidencialidad de datos personales, comerciales o profesionales.

¿Qué ocupaciones se habilitan?

Podemos afirmar que las competencias que se desarrollan en estos módulos están estrechamente vinculadas con las actividades de soporte técnico de nivel 2 y 3, entre las que se encuentran la configuración y administración de redes inalámbricas, instalación y configuración de placas de red, routers, switches y equipos externos, entre otras. En los documentos consultados se manifiesta claramente que el uso del “Laboratorio de redes” es exclusivo para los estudiantes de cada curso, con la intención que los estudiantes aprendan a trabajar con independencia, que puedan guardar los equipos en el estado al cual hayan llegado para poder retomarlos en otro momento, lo que impide que otro grupo trabaje sobre los mismos equipos.

Área modular: Autogestión y comercialización

Los módulos del área “Autogestión y comercialización”, descritos en la tabla 5.17, introducen al estudiante en actividades de la asistencia a usuarios relacionada con la utilización de aplicaciones y la adquisición o actualización de equipamiento, y en la comprensión de los sistemas de gestión de información de las organizaciones, específicamente del sector de bienes y servicios, y el rol que éstos cumplen. Para ello se requiere de conocimiento actualizado del mercado informático y sus

tendencias, poder manejarse dentro del ámbito organizacional y comprender el tipo de aplicación que los usuarios manejan. Las competencias que se desarrollan corresponden a las siguientes competencias profesionales: “Asesorar y apoyar en la compra y en la venta de productos o servicios informáticos” y “Autogestionar sus actividades”.

ÁREA MODULAR: AUTOGESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN	
MÓDULO: APRECIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN TÍPICOS	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Apoyar técnicamente a la venta o compra de productos o servicios informáticos.</p> <p>Planificar el tiempo de desarrollo de las actividades.</p> <p>Administrar las actividades que realiza.</p> <p>Anticipar necesidades de los clientes.</p>
CONTENIDOS	<p>Introducción a las organizaciones.</p> <p>Operatorias más comunes, sistemas de información típicos y aplicaciones usuales vinculadas con el abastecimiento y la transformación de bienes y servicios.</p> <p>Sistemas de información típicos de actividades de servicios.</p> <p>La información en el proceso de toma de decisiones.</p> <p>Principios básicos organizativos, administrativos y contables.</p> <p>Normas o prácticas que implican la necesidad de preservar o resguardar datos.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Analizar casos de estudio que permitan desarrollar las características de determinadas empresas: tipo, actividades operativas, estructura organizativa, circuitos y sistemas de información utilizados, comparándolos con modelos típicos.</p> <p>Simular la operatoria y necesidades de información de una cierta área de una organización, interactuando con los otros grupos.</p> <p>Realizar visitas a empresas del ámbito en el que la escuela desarrolla sus actividades, identificando y relacionando realidades con modelos conceptuales.</p> <p>Buscar, interpretar y relacionar información acerca de las características de la operatoria y los sistemas de información típicos de distintos modelos de organización.</p> <p>Poner en común lo analizado para abstraer aspectos comunes y señalar diferencias.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	Laboratorio de computación. Visitas guiadas a empresas u otras instituciones relacionadas con la producción y comercialización de bienes y servicios.
MÓDULO: AUTOGESTIÓN EN EL MUNDO ECONÓMICO	
COMPETENCIAS TÉCNICAS	<p>Apoyar técnicamente a la venta o compra de productos o servicios informáticos.</p> <p>Autogestionar sus actividades, las de su sector dentro de la organización, o emprendimiento propio.</p>
CONTENIDOS	<p>Introducción al mercado informático.</p> <p>Operaciones comerciales habituales.</p> <p>Nociones elementales de matemática financiera.</p> <p>Relaciones laborales y contractuales.</p> <p>Organización del emprendimiento.</p> <p>Deontología profesional.</p>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	<p>Explicar la documentación y los pasos requeridos para registrarse o cumplir las obligaciones impositivas y legales; así como reconocer y confeccionar comprobantes típicos e identificar responsabilidades y obligaciones emergentes de los mismos.</p> <p>Clasificar y seleccionar información proveniente de folletos, catálogos y publicaciones técnicas de acuerdo a un requerimiento específico.</p> <p>Buscar y comparar precios, tomando en cuenta prestaciones, servicios incluidos y condición de pago, considerando fuentes de aprovisionamiento locales e internacionales.</p> <p>Diseñar y justificar configuraciones y presupuestos que tengan en cuenta las necesidades y posibilidades del usuario.</p> <p>Dada la configuración de un entorno de trabajo, elaborar un plan de tareas de instalación que involucre la planificación de recursos y los tiempos necesarios para el desarrollo de dichas actividades.</p>
ESPACIO DE PRÁCTICA	—

Tabla 5.17 - Área modular: Autogestión y comercialización. Elaboración propia.

¿Qué competencias informáticas se desarrollan? ¿Qué ocupaciones se habilitan?

En esta área modular se identifican competencias genéricas en el sentido que las plantea Díaz Barriga (2006), específicamente las que el autor define como “*competencias ‘Para la vida’*” o competencias transversales, y que se vinculan a la formación para un mejor desempeño ciudadano y al desarrollo de saberes relacionados con actitudes y valores, y a los que Perrenoud (2012) denomina recursos internos que movilizan las competencias. Podemos identificar el desarrollo de actitudes como la comunicación, la confianza, la responsabilidad y la iniciativa, entendiendo que el técnico que se pretende formar realiza su trabajo en forma autónoma, tanto en una organización como en un emprendimiento propio. En este sentido, tiene que ser capaz de interpretar las necesidades tecnológicas de clientes y usuarios, negociar condiciones de compra adecuadas, conocer el mercado de productos informáticos (conocimiento informado), y realizar actividades de autogestión.

Las Prácticas Profesionalizantes Supervisadas

El trayecto formativo de la especialidad Informática Profesional y Personal propone el desarrollo de Prácticas Profesionalizantes Supervisadas (PPS) por las que deben transitar todos los estudiantes de la especialidad y cuya intención es constituirse en un espacio de formación propio de la educación secundaria técnica que, favorece la aplicación de los saberes construidos en los campos tecnológicos del técnico y, consoliden, integren y amplíen las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que los estudiantes se están formando. Las mismas se referencian en situaciones de trabajo desarrolladas dentro o fuera de la escuela y son organizadas por las instituciones educativas.

En el diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal de la provincia de Buenos Aires, se explicita que las escuelas, por medio de las PPS, buscan:

- Fortalecer los procesos educativos a través de instancias de encuentro y realimentación con organismos del sector socio productivo y/o entidades de la comunidad.
- Fomentar la apertura y participación de la institución en la comunidad.
- Establecer puentes que faciliten a los estudiantes la transición desde la escuela al mundo del trabajo y a los estudios superiores.
- Impulsar el reconocimiento de las demandas del contexto productivo local.

En este sentido, las PPS se identifican con los planteamientos de Gallart y Jacinto (1997) acerca de la necesidad de acuerdos y de colaboración entre el mundo de la educación y el mundo del trabajo, en tanto dichas prácticas sean concebidas como una experiencia en el trabajo acompañada por una reflexión educativa, resultando un vehículo para el aprendizaje de las competencias.

Acerca del enfoque del rol docente y la dimensión didáctica

Es posible advertir, a partir del análisis de los documentos consultados que, se replantearon las concepciones metodológico-didácticas, incorporando en el proceso de enseñanza y aprendizaje

elementos que guían el enfoque constructivista de las competencias, entre ellas podemos mencionar el rol central que adquiere el estudiante en este proceso, siendo protagonista en la construcción de su propio conocimiento a partir del desarrollo de actividades que requieren del trabajo en grupo, de la elaboración de un plan de trabajo con puntos de control en los que interviene el docente, promoviendo la autonomía y la autoconfianza. En relación a esto último, en uno de los documentos del equipo de curricularistas, acerca de los aspectos metodológicos-didácticos a tener en cuenta en implementación de los planes de estudio, se señala que *“el estudiante sienta que crece continuamente como individuo, que está adquiriendo una habilidad profesional. Esto último está relacionado no sólo con los contenidos, sino también con el método que se adopte para la enseñanza. Para ello vale la pena tomar en cuenta algunas ideas del método alemán para enseñanza técnica, Leittexte, originado en los años 1970 y que hace hincapié en que el alumno obtenga por sí el conocimiento requerido, adquiriendo autoconfianza en el esfuerzo, y reservando para el docente más un papel de orientador y consejero, que el de transmisor del conocimiento”*. Desde el equipo de curricularistas del INET se recomendó usar el método Leittexte³², para la implementación de los planes de estudio jurisdiccionales e impulsar cursos activos orientados a desarrollar proyectos.

En las bases curriculares del diseño de referencia de la especialidad Informática Profesional y Personal, propuesta por el INET, se pone especial atención en el trabajo en proyectos y en un rol docente más flexible moviéndolo de la clásica función de “dar clase”, transformando su función a “asignar proyectos” a sus estudiantes y tutorearlos durante su desarrollo, sugerirles fuentes de información, estar a disposición de los estudiantes para consultas, estar a cargo del laboratorio y formular interrogantes que promuevan la reflexión con la intención que prevean problemas, controlen el trabajo que realizan o conceptualicen experiencias (documentos internos del INET). En los documentos consultados se hace referencia a la enseñanza flexible de esta manera: *“[...] pensar en un tipo de enseñanza flexible, en que los más rápidos puedan realizar proyectos más completos o adicionales que satisfagan sus aspiraciones e inquietudes y los más lentos puedan disponer de tiempo adicional (horas de laboratorio en momentos en que no lo usan otros alumnos) y mayor apoyo docente para revisar lo actuado y recibir consejos que le ayuden a superar sus barreras”*.

Otra característica distintiva de los módulos descriptos previamente es su carácter interdisciplinario y en ese sentido se sugirió la conformación de equipos docentes, donde cada uno aporte los conocimientos propios de su orientación, entre los que se identifican profesionales orientados a temas de hardware (electrónica), de software (sistemas) y de programación (computación). De

³² Leittexte es un método de aprendizaje alemán desarrollado por Siemens en la década de 1960 que promueve un modelo de aprendizaje por descubrimiento. Uno de sus fundamentos es el trabajo en proyectos y tiene como objetivo estimular a los alumnos a construir por sí mismos sus conclusiones y reglas de actuación. El modelo tiende a garantizar que el mismo proyecto genere la necesidad de aprender cosas nuevas, y para ello los alumnos necesitan ser capaces de reconocer que requieren ciertos conocimientos y determinadas habilidades para llevarlo a cabo. Leittexte propone tanto para iniciar el proyecto, como en sus diferentes fases, el desarrollo de una serie de preguntas que son utilizadas para mediar entre el proyecto y el conocimiento y las habilidades que se requieren para realizarlo. Las preguntas Leittexte inducen al alumno a recurrir a fuentes de información para conseguir aquello que necesita para llevar a término el proyecto.

acuerdo a los documentos consultados, la dedicación sugerida para los docentes fue de medio día con la intención de fortalecer el compromiso con el proyecto educativo y dar apoyo a los estudiantes.

Algunas conclusiones sobre el modelo curricular de la Especialidad desde el enfoque de competencias

A modo de cierre podemos afirmar que el enfoque adoptado por el INET para el diseño del plan de estudios de referencia de la especialidad Informática Profesional y Personal responde al enfoque integral por competencias, de acuerdo a las categorías aportadas por Díaz Barriga (2006). Es posible observar en el diseño curricular analizado que, las competencias se desagregan en múltiples niveles, que van desde las siete competencias profesionales que se espera desarrollen los estudiantes durante el ciclo de la especialidad, descritas en la tabla 5.2, y en las que se delimita “qué puede hacer un técnico en Informática Profesional y Personal” hasta múltiples competencias técnicas como por ejemplo “Instalar y administrar redes locales”, desarrolladas en un sentido evolutivo. La formulación del plan de estudios claramente prioriza la aplicación del conocimiento y una perspectiva integrada del oficio de técnico en Informática, en la que se combinan los saberes técnicos de Informática y de otras disciplinas (como física y matemática) con habilidades técnicas que funcionan como soporte de las competencias, y posicionamientos éticos necesarios para desarrollar las actividades. Por ejemplo, en el módulo “Instalación de computadoras” se trabajan *“conceptos de electricidad y calor, que explican nociones y cálculos de corriente eléctrica, consumo, inducción o disipación [...] así como las herramientas matemáticas que permiten manejarlos, además del estudio de la estructura funcional básica, organización y tecnología típicas de las computadoras”* (documento del INET). En este punto se puede observar la integración y articulación de contenidos por competencias y no bajo el sentido academicista compartimentado por materia o disciplina. En el ejemplo dado, se ponen en juego conocimientos del campo de la Física, de la Matemática y de la Informática. Competencias transversales del campo de la Informática como posicionamientos éticos y legales sobre privacidad de los datos personales o profesionales o la criticidad de los datos en los que basa su actividad, son abordados integralmente en los módulos, ejemplo de ello es el módulo “Mantenimiento y reparación de datos”, en donde las competencias técnicas informáticas se combinan con las que denominamos en esta Tesis competencias transversales y que se relacionan con la privacidad de la información.

Una cuestión que se analizó al interior del INET, en la etapa del diseño curricular, fue cómo ofrecer una propuesta curricular que resultase atractiva y relevante para los estudiantes, en la que se percibiera su vinculación con el trabajo. Esto se expresó, de esta manera, en los documentos de trabajo analizados: *“[un enfoque] en el que el estudiante sienta que crece continuamente como individuo, que está adquiriendo una habilidad profesional y se entusiasme, reduciendo la sensación de esfuerzo”*. En este sentido la metodología de enseñanza y aprendizaje adoptada cobra suma relevancia y resultó inspirador el modelo de aprendizaje basado en proyectos propuesto por el

modelo didáctico Leittexte, que fue el que finalmente se propuso para el desarrollo de las prácticas formativas. A su vez, se orienta a la selección de problemas que se trabajará en los proyectos y se recomienda *“Más que meros ejercicios, los que no se descartan como técnica didáctica, estos proyectos deben representar en forma sencilla, pero integral, problemas típicos que deberá enfrentar el futuro técnico y se requerirá que el proceso con que los encare tenga en cuenta los criterios de realización establecidos como referencia en el perfil”*.

Desde una perspectiva más general sobre los cambios tecnológicos de las últimas décadas y su impacto en la educación secundaria técnica, Gallart (2006, p.46) pone especial atención en el desarrollo, tanto de dispositivos electrónicos como del campo disciplinar de la Informática, y señala cómo estos cambios modificaron por completo los procesos productivos. En este sentido, la autora advierte que deja de tener sentido la clásica diferenciación entre aula, taller y laboratorio, debido a que *“la integración y automatización de diseño y producción en los procesos de transformación de los insumos, rompe esa definición y compartimentación”*. A la vez, cuestiona el aislamiento entre las especialidades ofrecidas en forma paralela, por ejemplo, Electrónica, Informática, Mecánica y Construcción, al modificarse los procesos productivos.

El enfoque del pensamiento computacional en la especialidad Informática Profesional y Personal

Como ya se ha señalado en el apartado de las perspectivas conceptuales, debido a su progresiva presencia en el tratamiento del tema, se recupera la existencia del debate internacional acerca de si realmente hay un pensamiento computacional que debe tratarse como área de estudio de la educación obligatoria o si la discusión debe centrarse en cómo enseñar Informática, con qué pedagogía, qué formación docente es requerida, entre otras múltiples cuestiones. Se trata de un desafío intelectual para aquellos que formamos parte del campo de la Informática y de la educación y para los gestores de políticas públicas educativas, atendiendo a la multiplicidad de realidades y posibilidades de cada sistema educativo.

Sin embargo, a pesar que aún no hay una definición ampliamente aceptada sobre qué es el pensamiento computacional, en este apartado nos ocuparemos de revisar la presencia de propuestas de desarrollo de un enfoque del pensamiento computacional en la especialidad Informática Profesional y Personal, objeto de este trabajo.

Se retoma para ello el artículo de Barr y Stephenson (2011) que describe el proceso llevado adelante en Estados Unidos orientado a desarrollar una definición operativa del pensamiento computacional en la educación obligatoria, junto con una serie de recomendaciones de políticas públicas y cambios curriculares a fin de promover su inclusión en la educación obligatoria en dicho país. Este proceso estuvo a cargo de dos prestigiosas organizaciones vinculadas a la educación en Estados Unidos: la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación, CSTA³³, y la Sociedad Internacional para la Tecnología Educativa, ISTE³⁴. Se trata de organizaciones de amplia

³³ CSTA (Computer Science Teachers Association, USA): <https://www.csteachers.org/>

³⁴ ISTE (International Society for Technology in Education): <https://www.iste.org/>

participación en la educación obligatoria, que cuentan con experiencia en el desarrollo de estándares educativos, materiales curriculares y formación docente. El grupo de trabajo estuvo conformado por referentes del sector de la educación, profesores de escuelas de diferentes áreas, se privilegió la presencia de docentes del área STEM³⁵, y de universidades, de carreras de Ciencias de la Computación, investigadores, representantes de asociaciones de educación y equipos de gestión de escuelas.

En su trabajo, Barr y Stephenson (2011) plantean que la incorporación del pensamiento computacional en la educación obligatoria requiere responder una serie de preguntas referidas a su implementación en las aulas y entre ellas se pone atención en los contenidos, las actividades, los resultados de aprendizaje y la formación docente:

“¿Cómo sería el pensamiento computacional en el aula?

¿Cuáles son las habilidades que demostrarían los estudiantes?

¿Qué necesitaría un profesor para poner en práctica el pensamiento computacional?

¿Qué están haciendo ya los profesores para que se pueda modificar y ampliar?” (p. 50)

Bar y Stephenson (2011) describen la caracterización sobre el pensamiento computacional elaborada desde este grupo de trabajo y advierten que en ella se intenta identificar las particularidades de este tipo de pensamiento en relación a otros: *“El Pensamiento Computacional es un enfoque para resolver problemas de una manera que se puede implementar con una computadora. Los estudiantes se convierten no solo en usuarios de herramientas, sino en constructores de herramientas. Utilizan un conjunto de conceptos, como abstracción, recursividad e iteración, para procesar y analizar datos y crear artefactos reales y virtuales. El Pensamiento Computacional es una metodología de resolución de problemas que se puede automatizar, transferir y aplicar entre asignaturas” (p. 51).* En la propuesta se pone especial atención en la relación entre el pensamiento computacional y otros tipos de razonamientos y, en las posibilidades que ofrece para desarrollar una amplia variedad de cosas en dominios de conocimiento diversos. La propuesta que surgió se centró en identificar los conceptos y capacidades centrales del pensamiento computacional, a la vez que ofreció ejemplos de cómo se podrían integrar en actividades en múltiples disciplinas. En la tabla 5.18 se describen los resultados alcanzados.

CONCEPTOS DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, CAPACIDAD	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	MATEMÁTICA	CIENCIA	CIENCIAS SOCIALES	LENGUAJES ARTÍSTICOS
Recopilación de datos	Buscar datos para un área de problemas	Buscar datos para un área de problemas, por ej. juegos de azar como lanzar monedas o dados	Recopilar datos para un experimento	Estudiar las estadísticas de las tragedias o datos de población	Hacer un análisis lingüístico de las oraciones

³⁵ STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematics.

Análisis de los datos	Programar cálculos estadísticos sencillos sobre un conjunto de datos	Calcular las ocurrencias de <i>flips</i> , de lanzamientos de dados y analizar los resultados	Analizar datos de un experimento	Identificar tendencias en los datos a partir de las estadísticas	Identificar patrones para diferentes tipos de frases
Representación de datos	Utilizar estructuras de datos como arreglos, matrices, listas encadenadas, pilas, colas, gráficos, tablas hash, etc	Utilizar histogramas, gráficos circulares y de barras para representar datos Usar conjuntos, listas, gráficos, etc. para contener datos	Integrar los datos de un experimento	Integrar y representar las tendencias	Representar patrones de diferentes tipos de frases
Descomposición de problemas	Definir objetos y métodos; definir funciones principales	Aplicar el orden de las operaciones en una expresión	Clasificar especies		Escribir un boceto
Abstracción	Utilizar procedimientos para encapsular un conjunto de instrucciones que se repiten con frecuencia y que realizan una función; utilizar condicionales, bucles, recursividad, etc.	Utilizar variables en álgebra; identificar hechos esenciales en un problema de palabras; estudiar las funciones en álgebra en comparación con las funciones en programación Utilizar la iteración para resolver problemas de palabras	Construir un modelo de una entidad física	Sintetizar hechos; deducir conclusiones a partir de hechos	Usar parecidos y metáforas; escribir una historia con bifurcaciones
Algoritmos y procedimientos	Estudiar los algoritmos clásicos; implementar un algoritmo para un área de problemas	Realizar divisiones largas, factorización; realizar operaciones de suma o resta	Realizar un procedimiento experimental		Escribir instrucciones
Automatización		Utilizar herramientas como: Geometer's Sketchpad; star logo; fragmentos de código en python	Utilizar probeware ³⁶	Usar planillas de cálculo	Utilizar un corrector ortográfico
Paralelización	Threading (multihilo), pipelining, dividir los datos o la tarea para procesarlos en paralelo	Resolver sistemas lineales; realizar la multiplicación de matrices	Ejecutar simultáneamente experimentos con diferentes parámetros		
Simulación	Animación de algoritmos, recorrido de parámetros	Graficar una función en un plano cartesiano y modificar los valores de las variables	Simular el movimiento del sistema solar	Jugar a "Age of empires"; la ruta de Oregón	Hacer una recreación de una historia

Tabla 5.18 - Conceptos centrales del Pensamiento Computacional y capacidades. Ejemplos de actividades para integrar en diversas disciplinas. Barr y Stephenson (2011, p.52)

³⁶ Probeware es una herramienta de aprendizaje que conecta probetas y sensores a un computador que ejecuta un software y permite a los estudiantes ver los datos en tiempo real en una variedad de formatos. Cuando se coloca en un contexto de aprendizaje basado en la indagación, esta capacidad puede favorecer significativamente el aprendizaje. Este tipo de herramientas también se las conoce como MBL (laboratorios basados en microordenadores) y CBL (laboratorios basados en calculadoras).

Los conceptos centrales del pensamiento computacional no se discutieron aisladamente sino que se contextualizaron, teniendo en cuenta capacidades, disposiciones, predisposiciones y cultura de la clase. La categoría capacidades hace referencia a qué cosas podrían hacer efectivamente los estudiantes. Estas capacidades incluyen:

- Diseñar soluciones a problemas utilizando abstracción, automatización, construyendo algoritmos, recopilando y analizando datos.
- Implementar diseños de problemas y programarlos según corresponda.
- Probar y depurar.
- Modelar, ejecutar simulaciones, realizar análisis de sistemas.
- Reflexionar sobre la práctica y la comunicación.
- Usar un vocabulario de “computación”.
- Reconocer abstracciones y moverse entre diferentes niveles de abstracción.
- Innovación, exploración y creatividad en todas las disciplinas.
- Resolución de problemas en grupo, colaborativamente.
- Emplear diversas estrategias de aprendizaje.

En las categorías de disposiciones y predisposiciones se intentó recuperar “*los valores, motivaciones, sentimientos, estereotipos y actitudes*” que caracterizan al pensamiento computacional y, las identificadas fueron las siguientes:

- Confianza para afrontar la complejidad.
- Persistencia en trabajar con problemas difíciles.
- La capacidad de manejar la ambigüedad.
- La capacidad de lidiar con problemas abiertos.
- Dejar de lado las diferencias para trabajar con otros para lograr un objetivo o solución común.
- Conocer las fortalezas y debilidades propias al trabajar con otros.

En cuanto a definir una cultura del aula que propicie el pensamiento computacional, se identificaron estrategias que promueven buenas experiencias de aprendizaje, entre las que se incluyeron:

- Mayor uso por parte de profesores y estudiantes de un vocabulario computacional cuando sea apropiado para describir problemas y soluciones.
- Aceptación, tanto por parte de los profesores como de los estudiantes, de los intentos fallidos de solución, reconociendo que el fracaso temprano a menudo ayuda a encaminar un resultado exitoso.
- Trabajo en equipo por parte de los estudiantes, con uso explícito de:
 - *Descomposición*: desglosar los problemas en partes más pequeñas que pueden resolverse más fácilmente.
 - *Abstracción*: simplificar, de lo concreto a lo general, a medida que se desarrollan las soluciones.

- *Negociación*: grupos dentro del equipo que trabajan juntos para fusionar partes de la solución en el todo.
- *Construcción de consenso*: trabajar para construir solidaridad, dentro del grupo, detrás de una idea o solución.

Respecto del tema que nos ocupa en torno a la formación en Informática en la especialidad Informática Profesional y Personal, y a pesar que el debate no está saldado y no existe aún un consenso sobre la definición y alcance del pensamiento computacional, se reconoce a la Informática como campo de conocimiento en el que se sustenta el pensamiento computacional y se cuenta con algunos marcos de referencia para su implementación en el aula, como el previamente descrito. Podemos afirmar que el pensamiento computacional se diferencia de la formación técnica específica en Informática, puesto que el pensamiento computacional pone atención en la relación entre el campo de conocimiento de la Informática y sus prácticas, y otras áreas de conocimiento y formas de razonamiento, y no en una formación técnica en Informática estrechamente vinculada con el campo laboral. Aunque también se plantea, con la inclusión del pensamiento computacional en la escuela, fortalecer la educación científico-tecnológica de los ciudadanos en su paso por el sistema educativo. En este sentido, en este trabajo de Tesis nos interesa identificar rasgos del pensamiento computacional en la formación técnica específica de la especialidad Informática Profesional y Personal, a partir de los conceptos y prácticas claves del pensamiento computacional descritas en el trabajo de Barr y Stephenson (2011).

A partir de los relatos de los estudiantes, se identificaron espacios de enseñanza propios de la especialidad en los cuales trabajaron en proyectos escolares que les ofrecieron experiencias de aprendizaje en las que pusieron en juego conceptos y prácticas del pensamiento computacional: resolvieron problemas concretos, contextualizados, para los cuales diseñaron y programaron soluciones, usaron instrumentos de medición y elaboraron maquetas para analizar materiales, recolectaron datos y los analizaron, construyeron prototipos y ejecutaron simulaciones que les permitieron estudiar situaciones y, todas estas actividades las abordaron en trabajos grupales, guiados por docentes y concebidos a partir del trabajo colaborativo. Conceptos y prácticas como la modularización o descomposición de problemas en partes más simples y la abstracción en diferentes niveles, fueron también aspectos identificados del pensamiento computacional a partir de estos relatos. Ejemplos de proyectos en los que se pudieron ubicar rasgos del pensamiento computacional, son: a) la construcción de una “mano robótica”, un “semáforo inteligente” y un “detector de dióxido de carbono hogareño”, todos ellos proyectos relacionados a un área de conocimiento específica de la Informática, IoT (Internet of Things); b) el desarrollo de un videojuego para personas con discapacidad que formó parte de las actividades realizadas por los estudiantes de una de las escuelas que realizaron la PPS en UNITEC-LATE, y que a la vez vincula la formación en Informática con una perspectiva inclusiva de la tecnología digital; c) la automatización de algunos procesos administrativos de la escuela, en un proyecto más estrechamente vinculado con la

actividad profesional de un desarrollador de software, pero que sin embargo, en su realización se ponen en juego varias de los conceptos y prácticas del pensamiento computacional. En el capítulo siguiente, se describen los rasgos del pensamiento computacional identificados a partir de la percepción de los estudiantes sobre su trayecto formativo en la especialidad.

Una mirada sobre el currículum, antes descrito, permite apreciar una débil presencia de los rasgos del pensamiento computacional: encontramos en el área modular “Adaptación y complementación del software del usuario”, algunos contenidos del campo de la Informática, como la programación y las bases de datos, relacionados al pensamiento computacional, pero con un objetivo orientado a tareas específicas del técnico en Informática Profesional y Personal, en el que no se plantea la interrelación con otras disciplinas ni en el desarrollo de capacidades relacionadas a procesos creativos de diseño y construcción de aplicaciones o sistemas. Sin embargo, sí está presente en forma bastante predominante en los relatos de los estudiantes, como lo hemos descrito. Esto podría deberse a que, ciertos conceptos del pensamiento computacional vinculados a las capacidades que podrían desarrollarse en los estudiantes como el diseño de soluciones a problemas contextualizados, utilizando abstracción, automatización, construyendo algoritmos, recopilando y analizando datos, se articulan con demandas y posibilidades laborales propias de la sociedad contemporánea y de las que los docentes y las instituciones educativas están atentas y deciden incluirlos en los espacios curriculares de la especialidad.

Las competencias informáticas alcanzadas por los estudiantes. El análisis de su conformación

Introducción

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las entrevistas realizadas, a través del método del análisis cualitativo de la Teoría Fundamentada. También fue objeto de análisis el currículum de la especialidad como paso previo necesario para la comprensión integral de las respuestas de los estudiantes, este análisis fue presentado en el capítulo 5.

Para analizar las competencias informáticas de los estudiantes entrevistados, se tomaron los aportes de Tardif (2008) y Perrenoud (2012) relacionados a la actuación integral, contextualizada y evolutiva de las competencias en educación y la movilización de diferentes tipos de recursos; los de Díaz Barriga (2006) en cuanto a la clasificación de competencias para el diseño de planes de estudio de la educación obligatoria, y los de Gallart y Jacinto (1997) en torno a las relaciones educación-trabajo y a los ámbitos de adquisición de las competencias en trayectorias combinadas.

En primer lugar se presentan los resultados alcanzados en un nivel descriptivo, obtenidos en el proceso de codificación abierta y luego los resultados relacionales, obtenidos durante el proceso de codificación axial y selectiva.

Construcción de resultados descriptivos: codificación abierta

Contexto, escuela y condiciones presentes en el proceso de adquisición de las competencias informáticas

Elección de la escuela y de la especialidad: prestigio y reconocimiento de la escuela técnica como ámbito formativo central para la inserción laboral

Los estudiantes entrevistados identifican a la tradición y el acompañamiento familiar, y la propia valoración del título de técnico, como los motivos de la elección de la escuela técnica. En algunos estudiantes aparecen como determinantes su propia interpelación por una oferta de formación técnica relevante, la vocación, el interés y la curiosidad por la programación y la Informática, en general, desde la infancia y las posibilidades de obtener un título de técnico en Informática.

El prestigio, el reconocimiento de la escuela en la comunidad y su vinculación con el trabajo, son factores que aparecen como determinantes en las voces de los estudiantes.

“yo la elegí también por, era el tema de que era una de las mejores escuelas públicas de acá de Berisso porque, era más que nada por eso.....me anoté en otra, pero, quedé en las dos entonces elegí ésta...en la Media 1. Sí, me iba a servir más el título y todo aparte así que, y después cuando arranqué, bueno sí, me empezaron a gustar más los talleres, pero me gustaba más la parte de Informática....” (E2 de la EEST 2 de Berisso-Entrevista grupal 1).

“yo cuando elegí la Escuela Técnica, especialmente a esta escuela venía mi hermano mayor, y él estaba en el área de Electromecánica, bueno me llamaba la atención todo el ámbito escolar de esta

escuela....mi papá cuando era más joven hizo en el Albert Thomas....mi papá se jubiló, trabajaba en Astillero, era electricista” (E1 de la EEST 2 de Berisso-Entrevista grupal 2).

“...**la elección de la escuela fue por la decisión de mis padres, o sea, fue una recomendación que estaban, decían que era la mejor escuela que había, supuestamente tenías como un título y todo, y nada, es más me gustó ...**” (E4 de la EEST 2 de Berisso-Entrevista grupal 1).

“**a mí ya me gustaba la parte que era Informática y eso sabía que después tenía que elegir entre dos cosas [Electromecánica e Informática] y estaba, bueno....y como que me apoyaron un poco como para estar acá [los padres]**” (E3 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 2)

“...**mi hermano venía acá y mi mamá dijo que tengo que venir acá porque iba a ser mejor escuela que cualquier media**” (E4 de la EEST 2 de Ensenada).

“...**primero mi viejo ya había trabajado, o sea había estudiado en este lugar, hizo toda la carrera, se recibió de Técnico Químico, entonces cuando nos mudamos, porque yo estaba en Berisso, nos mudamos acá a La Plata y dijo ‘no, por qué no va a la Técnica 5’ porque ya conocía un montón de profesores y me mostró el colegio y a mí me gustó, porque también había visto otros colegios pero no de Media y que también habían ido otros familiares..**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“...**cuando me enteré de que estaba Informática acá, a mí me re copó porque desde los 3 años más o menos que yo estoy delante de una computadora, o sea, que es algo que me gustó desde siempre, entonces cuando dije acá tengo la posibilidad de, siendo menor de edad, poder desarrollarme en Informática y salir con título de Informática, voy a seguir en este lugar. Y cuando llegó la decisión en 3ro de elegir Informática agarré y ahí me metí de cabeza...**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“...**soy una chica que está, no sé, se aburre, me aburro mucho en mi casa y necesito hacer algo y nada cuando tenía que elegir la escuela me dijeron adónde querés estudiar, dije no sé, en una donde esté ocupada todo el día, porque no quiero estar en casa....o si me podía anotar en una escuela de un solo turno, sabía que había escuelas de dos turnos y dije si me van a anotar en un solo turno porque sentía que por parte era decisión de ellos también, no solo mía, eh, me tienen que anotar en algún taller o algo a la tarde o si es a la mañana a la tarde, bueno, nada, me dijeron bueno la Técnica 5 que ya acá había venido mi prima que ahora ya terminó la Facultad, un primo mío también, y nada, les pregunté qué onda, qué se yo, me dijeron sí, es buena la escuela que si le gusta, de hecho ellos habían elegido venir acá y me anoté acá, y para elegir la especialidad**” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“... **yo de chiquita como tenía cyber veía a la que venía hacer mantenimiento de las computadoras, veía que tocaba cosas y yo no entendía nada pero me daba curiosidad. Y un día desarmé una computadora y la rompí...me daba mucha curiosidad, siempre siempre toqueteaba, desarmaba la tele, me encantaba desarmar, igual ahora no es algo que me guste porque ya aprendí lo que es, y no es algo que me guste pero es bastante interesante, vi las cosas allá, y dije quiero Informática [...] la veía haciendo código [la tía] y nada me llamaba mucho la atención, nunca me atreví a tocarlo porque no**

sabía cómo, o sea **estaba en un mundo de que no sabía cómo pero siempre me llamó la atención**" (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

Los estudiantes entrevistados valoran la educación técnica y la vinculan fuertemente con las oportunidades laborales que ofrece el título de técnico en Informática. Esta vivencia aparece en las propias historias de los padres, que estudiaron en escuelas técnicas y trabajan en empresas tecnológicas. Emerge la idea que el título de técnico que obtendrán los acerca al mundo del trabajo, en palabras de Gallart (2006) *"tener tempranamente un título técnico medio que habilite para desempeñarse en el mundo del trabajo, que esté presente en el momento en que se incremente la demanda de las empresas"* (p.41).

"me iba a servir más el título y todo aparte así que, y después cuando arranqué, bueno sí, me empezaron a gustar más los talleres, pero me gustaba más la parte de Informática, la otra parte no me gustaba mucho.....al principio elegí Informática porque no me gustaba Electromecánica.....en 4to. me empezó a gustar programación y después ahí, o sea, era la materia que más me gustaba, y este año recién me decidí igual a seguir esa carrera" (E2 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

"yo creo que porque directamente, por ejemplo, SIDERAR o todas las empresas que, adónde ellos [los egresados de Electromecánica] van a hacer pasantías [PPS], yo creo que cuando salen de acá, los vienen a buscar directamente para trabajar.....Mi papá vino acá, y después vino mi hermano también.....Mi papá es empleado en SIDERAR" (E3 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

"...el título de Técnico que te dan acá creo que es como más, digamos que es mejor al momento de una salida laboral que uno de bachiller...la mayoría que conozco son bachiller pero ninguno está trabajando, están la mayoría está en la Facultad. Claro es como, creo que tenemos salida laboral más fácil con un título técnico" (E1 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

"...mi misión era el título como que podría trabajar o algo así, salir a trabajar cuando salgo de la escuela, igual decidí estudiar...si no tenía oportunidad de estudiar, o pasaba algo, con un título ya tenía un trabajo chiquitito, algo para ya tener mis ingresos" (E4 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

"yo creo, eh, ya de por sí sea un colegio técnico da un plus pero en sentido de valores o de tipo la cultura que se vive acá [...] te da como una visión más amplia de cómo son las cosas, o sea, siento que salgo mucho más preparado para el trabajo en equipo, salgo mucho más preparado como para lo que es un trabajo también...." (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

Es posible distinguir diferencias entre las valoraciones de los estudiantes provenientes de las distintas escuelas. En el caso de los estudiantes de la EEST N° 2 de Ensenada reconocen el valor del título de Técnico en Informática Profesional y Personal, sin embargo esta valoración es del orden de lo "simbólico" dado que no sienten confianza para desempeñarse como técnicos.

"...igual de entrada como que tiene más peso un título de acá, de una Escuela Técnica, que de una escuela secundaria común, digamos [...] Acá en esta escuela a partir de 4to. año ya es una especialidad que elegís, entonces las materias básicas, que sería las que hace el bachiller, ya pasan como a segundo

plano [...] Acá **la especialidad es lo que más pesa**, digamos. [...] **muy básico lo que aprendimos**, lamentablemente. Yo creo que **la idea de la escuela da para mucho más**, pero están **mal administradas muchas cosas acá**, no hay supervisión para los profesores, no hay nada” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).

“...yo tengo primos que ya han terminado el colegio acá y otros con Bachiller, como decía Mica **tiene más peso el título de un colegio técnico...pero bueno ya el conocimiento de uno depende de**, como dije, **del docente y las ganas que vos tengas**, más allá de que sea un colegio técnico o un bachiller, ya depende del docente y de uno. [...] años anteriores era como que **veníamos a hacer presencia en la escuela...y el año pasado fue que nos dimos cuenta que teníamos que aplicar todo lo que deberíamos haber aprendido y fue como darnos con [una pared] ...porque era como que ‘¿y ahora qué hacemos?’**” (E2 de EEST N° 2 de Ensenada).

Para varios estudiantes un factor determinante para la elección de la especialidad es el acompañamiento de la escuela, dado que les ofrece espacios de interacción que promueve la toma de decisiones informadas, se mencionan las charlas sobre la especialidad que se realizan al finalizar 3er. año.

“Eh, en sí estaba entre especialidad, entre Informática y entre Construcciones y está **Sara [profesora de Informática] que da las charlas esas cuando te vas a anotar en, vas a pasar a 4to.** y es como que, dijo cosas tan lindas, como que te llevó, ¿entendes?, a la especialidad, entonces, me incliné por eso....yo ahora no me acuerdo, (risas) que lloró, es como que **nos motivó a todos**, como que **nos alentó a que sigamos con esa especialidad**” (E2 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 2)

“yo pienso todo a último momento [...] me puse a pensar como que **ya terminaba 3ro**, creo que cuando pasé a 4to., porque yo en ese momento me llevaba muchas materias, estaba más concentrada en esas cosas que en qué iba a seguir...y también **en la charla como que, estaba entre, estaba más en Informática**, porque supuestamente como dijo Brian por ahí era más fácil y, o Química, que era que me gustaba. Es como todo muy superficial, como Informática es, yo que sé, la computadora y Química era como hacer...**con la charla que dio Sara me atrapó**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 2).

En la figura 6.1 se describen los motivos que guiaron a los estudiantes para la elección de la escuela y de la especialidad.

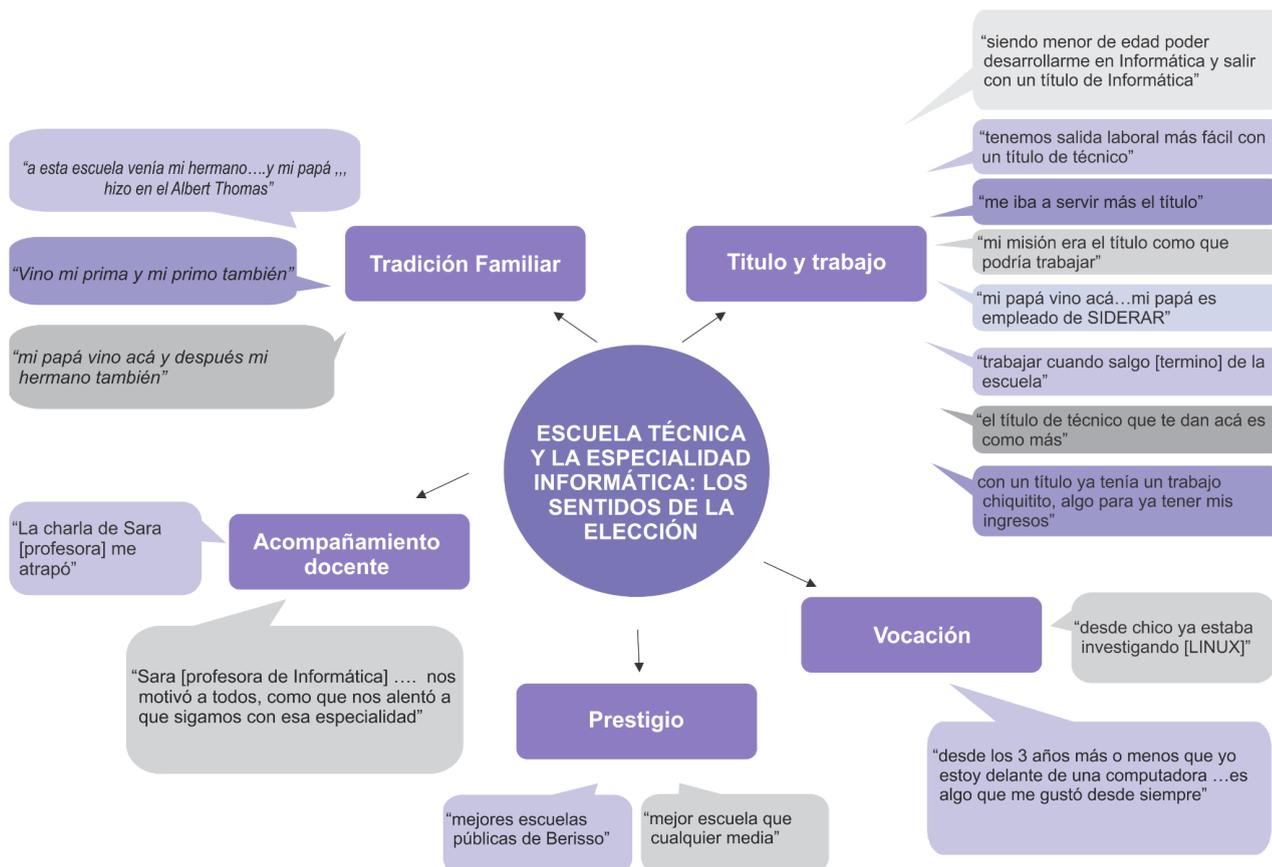


Figura 6.1- Motivos que guiaron la elección de la escuela y la especialidad

Percepciones sobre el proceso formativo: la valoración del saber científico-tecnológico y de las disposiciones socio-laborales adquiridas

En las expresiones de los estudiantes aparecen diferencias relacionadas a las experiencias y condiciones de aprendizaje en Informática, dependiendo de la escuela de procedencia. Los estudiantes de la EEST N° 2 de Berisso y de la EEST N° 5 de La Plata, señalan a la formación técnica recibida en Matemática e Informática como un diferencial en su formación, consideran que los prepara mejor para el futuro y lo vinculan estrechamente con las posibilidades que les ofrece en cuanto a la continuidad de los estudios en la universidad. Sus experiencias en los cursos de ingreso a la universidad les permitieron reflexionar sobre su formación en Informática y Matemática y percibir la utilidad de lo aprendido en su futuro tránsito en los estudios superiores en contraposición a estudiantes provenientes de escuelas secundarias generales.

*"...nosotros **tenemos más conocimiento lo que sería Informática, tipo algún bachiller tiene otros conocimientos como por ejemplo la Media 1 es más como para Educación Física.....tendríamos la base que nosotros necesitamos, como que sería mucho más fácil para nosotros ahora cuando vamos a la Facultad....tenemos como una base de programación y de base de datos y esas cosas, y aparte también un poco manejo de las aplicaciones, tipo lo que sería el Word, el Excel, esas cosas, cosa que ya nos ayuda un poco para....ponele, la otra vez hice el curso de 'Visita la UNLP' y fuimos tipo, una semana, a lo que sería Licenciatura en Sistemas y me pareció, me resultó bastante fácil con lo que yo ya tenía....dan algunas cosas de programación eso como que para nosotros acá ya era muy básico y***

después...arrancan bien de cero y les enseñan a programar de cero” (E3 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...**toda la base de Informática me sirve** para, más allá de seguir en Derecho, más que llevar una constancia digital, **manejarme de otra manera**, porque, mayormente vos vas a un despacho y ellos tienen todos los papeles amontonados...me ayudaría para **digitalizarlo y manejarme de otra manera**” (E2 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“Sí, te da más oportunidades y también, como que **tenemos mucha más Matemática que en la Media**, por ejemplo yo **tenía una amiga que estaba en 4to. [Bachiller] y estaban dando cosas que nosotros ya habíamos dado**, o sea, nosotros estábamos en 4to y ellos **estaban dando cosas de años anteriores**” (E3 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 1)

“...**para seguir estudiando sirve un montón** [la formación en informática de la escuela], porque **en el mismo curso de ingreso [pre-ingreso de Ing. en Computación] es donde yo más experiencia saco** porque fue donde por primera vez **me pude comparar con otras personas**, y ahí en el curso de ingreso **me encontré con otros chicos que iban a seguir mi misma carrera...y no sabían nada**, venían de una escuela privada y bueno, **yo mi carpeta en ese entonces estaba con proyectos finales con cosas y el chico ese miró mi código que era re básico para nosotros**, era un resumen que yo tenía y el chico no entendía nada, pero no entendía nada de nada y **ya te digo para mí era la base, un dos más dos y el chico no entendía y nada....**” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...**nosotros tenemos más Matemáticas** y todo eso, como que te dan más de eso y **por ejemplo ahora mi hermano está yendo a otra escuela** y él tiene otras materias como que tiene otra carrera....**se llevó de acá una base en matemática, acá no le iba tan bien y allá tiene 10**” (E2 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

“...pero sin menospreciar es como que **estamos en un nivel superior nosotros**, como que **tengo familiares que están estudiando en un bachiller** y es como que no salen con menor, cómo se dice, con **menos profesionalismo**, por así decirlo, es grande la diferencia de una Técnica a un Bachiller” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“[...] creo que yo, **aprendí un montón acá en la escuela técnica**, si no hubiera estudiado acá las cosas que sé hubieran sido otras porque depende mucho la escuela, también y la especialidad que se elija....y **tengo una amiga que está en una escuela Normal** y me dice yo, me hubiera encantado, yo **siento que la Técnica es como una privada porque es muy exigente**, pero ella nunca estudió, no sé cómo sabe, o tampoco puedo creerle que diga ‘sé que es muy exigente’ porque nunca estuvo, pero **ella cree que es así porque lo ve desde afuera...y por un lado pueda que tenga razón....**” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“Sí, creo que ellos [Bachiller], **nosotros como que sabemos más** de, saben como más lo básico ellos, **si te pones a hablar con alguien de, yo que sé, de programar**, ponéle, yo tengo una amiga que como es Bachiller ya se recibió y ahora ya está en la Facultad, como que **si te pones hablar de lo de que es mi especialidad, nuestra especialidad, eh, no sabe nada básicamente** y no tienen, **saben como yo sabía**

en 3ro., lo básico, que sería saber **usar una computadora**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 2).

“...**en primero tuvimos una preparación que parecía re intensiva** por ejemplo termine con, teníamos una profesora en Naturales y Matemáticas, terminé con 90 trabajos prácticos creo que fueron, o sea, decía ‘los vamos a preparar para el colegio’, en **1ro. fue super intensivo** yo dije, guau, me metí en un colegio, me voy a morir, después **en 2do. eh, seguimos igual con el mismo nivel**, voy así que estábamos bien pero porque ya nos había explotado antes así que joya después en 3ro. sabíamos que nos íbamos a separar así que entre todos del curso, ahí es cierto que nos complotamos para tratar de hacer la menos cantidad de tarea posible porque además ya **estábamos todos decididos que queríamos seguir...entonces cuando llegó 4to. lo mismo, nos dieron con todo, aprendimos muchísimo, muchísimo** y dijimos guau el año que viene va a ser una locura porque **de hardware la teníamos re clara, toda la parte de disco duro, de mother, o sea aprendí muchísimo ...**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

Los estudiantes de la EEST N° 2 de Ensenada le atribuyen escasa utilidad a lo aprendido en la especialidad y lo asocian a la disputa de poder entre las diferentes especialidades en el caso de su propia escuela (Química, Electromecánica e Informática), al escaso reconocimiento de la especialidad en la escuela, a una mala gestión de la especialidad Informática Profesional y Personal, en contraposición a las restantes especialidades y a la falta de compromiso de los docentes con la tarea de enseñar. Para los estudiantes, esta situación se manifiesta claramente en condiciones desfavorables de aprendizaje, ejemplo de ello es no disponer de espacios específicos de trabajo para la especialidad dado que los laboratorios son compartidos con las otras dos especialidades, tampoco cuentan con infraestructura tecnológica como redes e Internet.

“...igual ya **te das cuenta quién tiene más prioridades**, ellos [las especialidades Química y Electromecánica] tienen dos galpones, **Química tiene muchos alumnos** y ahora un salón que está partido al medio...**el problema es Informática** [la especialidad].....son departamentos....como que **todos los años se va corriendo Informática**.....Mi hermano está en el 4to. 5ta. [especialidad Química].....mi hermano llegaba super cansado a mi casa” (E4 de EEST N° 2 de Ensenada)

“...cuando se necesita un aula, o sea **necesita un espacio, lamentablemente siempre se saca a Informática**, cuando se necesita un lugar, algo, **no se le saca a un salón...no se le saca a Química o a Electro**, siempre **termina perjudicada la especialidad** [Informática]” (E2 de la EEST N° 2 de Ensenada).

“hay **una interna entre los dirigentes de las especialidades**” (E1 de la EEST N° 2 de Ensenada).

También de las voces de los estudiantes de la misma escuela aparecen sensaciones como la decepción en relación a las expectativas de formación, y las atribuyen a experiencias de aprendizaje poco fructíferas en Informática que no les ofrece herramientas para desenvolverse en temas técnicos.

“...muy básico lo que aprendimos, lamentablemente. Yo creo que la idea de la escuela da para mucho más, pero están mal administradas muchas cosas acá, no hay supervisión para los profesores, no hay nada” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).

*“...yo creo que **depende mucho de los profesores que te tocan.** En cada año y la especialidad...pero si vamos a lo que es aprendizaje, a lo que saber, es según el docente [...] pero bueno ya el conocimiento de uno depende de, como dije, del docente y las ganas que vos tengas, más allá de que sea un colegio técnico o un bachiller, ya depende del docente y de uno” (E2 de EEST N° 2 de Ensenada).*

*“Yo sinceramente, desde que entré a esta escuela que no quería saber nada, así que traté de hacérmelo lo más fácil posible, entonces yo Química soy un queso, Electro no era para mí, así que **por descarte Informática, igual yo tenía la esperanza de aprender algo de Informática,** porque bueno, está bien, a mí nunca me gustó, pero una vez que empezás como que te ilusionas....**me re desilusioné** pero bueno, ya está” (E1 de la EEST N° 2 de Ensenada).*

Sin embargo, a pesar de la crítica a la especialidad, los estudiantes reconocen que en 6to. y 7mo. año tuvieron buenas experiencias de aprendizaje que les permitió aprender a programar en Visual Basic y desarrollar programas que acceden a bases de datos Access, y que aprendieron a trabajar en proyectos en los que intervienen un grupo de estudiantes. Los estudiantes asignan suma importancia a los profesores que les enseñan y acompañan, especialmente a 3 profesores de la especialidad, con quienes tuvieron buenas experiencias de aprendizaje en Informática en los últimos 2 años.

*“...lo que pasa acá [escuela] fue que nosotros, justamente **nuestro grupo tuvimos muchos problemas con los profesores,** nunca teníamos profesores, entonces **no aprendimos básicamente nada...** nosotros recién **pudimos aprender sobre Informática el año pasado [6to.]**” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).*

*“...teníamos que **hacer una página** de los que nos gustaba o de lo que se nos ocurría y **hacer que ande** con la condición de que tenía que ser una **base de datos de Access vinculado al Visual Basic**” (E2 de EEST N° 2 de Ensenada)*

*“..tuvimos que **buscar el lugar donde tenía un problema,** había un problema y lo **teníamos que solucionar...**con eso que teníamos que hacer, con **el programa.** Nosotros por ejemplo **hicimos una disquería...inventamos como la problemática** y en base a eso....” (E4 de EEST N° 2 de Ensenada).*

*“...por ejemplo **nosotros hicimos, yo con mi grupo, administración de una peluquería** [el papá tiene una peluquería]...o sea para **turnos, precios, clientes**” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).*

La escuela técnica y la formación de competencias ligadas al trabajo y al oficio

Los estudiantes entrevistados señalan con especial atención la existencia de una particular identidad de estudiantes de escuelas técnicas y la relacionan con competencias vinculadas a actitudes, valores y tradiciones, adquiridas en su tránsito por la escuela. Reconocen que la escuela técnica los ha forjado en la constancia, perseverancia, tolerancia, en la capacidad y hábitos de

trabajo al estar acostumbrados a largas jornadas escolares, a tomar compromisos y a ser flexibles en la forma de enfrentar situaciones problemáticas. Los estudiantes valoran estas actitudes dado que consideran que son competencias para la vida social y personal que podrán trasladarlas a su futuro laboral. Podemos identificar en las expresiones de los estudiantes la idea que caracteriza a las competencias en educación y en la que tanto han insistido Tardif (2008) y Perrenoud (2012) sobre la movilización de múltiples saberes y recursos, entre ellos las actitudes, de manera integrada y adaptada al contexto, y a los atributos que Gonczi (1996) señala poseen las personas, en este caso actitudes y que utilizan en diversas combinaciones para llevar a cabo tareas ocupacionales.

*"Yo sí que **conocí a los tres** [escuela técnica, bachiller privado y público], por el **curso de ingreso** [pre-ingreso a la carrera Ing. en Computación], que es como la mezcla de todos, **el de la escuela técnica siento que está acostumbrado a tratar de esforzarse en hacer todo lo que dan en la clase y hacerlo bien**, que me pasó a mí, yo quería, qué se yo, en la Facultad nos daban de 20 puntos por día y yo quería hacer los 20 y llegar a mi casa y no hacer nada y **hablé con otros chicos que también eran de escuela técnica y me decían lo mismo**, yo llego de acá a mi casa y me voy a dormir me decían, en cambio el de escuela privada **hacía todo bien, prolijo, si no llegaba lo hacía en su casa y entregaba** y el de escuela media [pública] **o no hacía nada o hacía poco y se atrasaba o nunca llegaba al nivel universitario...nosotros tenemos esa rutina o esa costumbre de estar las 8 horas seguido y no parar**, por ahí el de escuela privada lo que tiene es como que tiene esa base de llegar a su casa y estudiar...estoy muy **acostumbrado a desenvolverme sobre la marcha**" (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

*"...yo creo, eh, ya de por sí sea **un colegio técnico da un plus pero en sentido de valores o de tipo la cultura que se vive acá**, porque en un colegio normal yo todo el tiempo escucho a mis primos, a mis amigos, a mis compañeros, eh, que quizás no tienen tan buenas relaciones con los profesores, o que no se llevan de la mejor manera con sus compañeros, y **nosotros acá estamos 12 horas básicamente**, porque entre los viajes esto y el otro, todos **estamos constantemente juntos**, tenemos un profesor por ejemplo que lo tenemos en 4 materias, son como 12 horas también semanales, entonces todo ese estilo de cosas te dan tender o **te da como una visión más amplia de cómo son las cosas**" (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).*

*"...lo que nos sirve es mucho, dos cosas: **el horario, que creo por la constancia que tuvimos, para mí en cualquier trabajo, cualquier cosa nos va a servir en la vida**, es que **estamos acostumbrados a estar en la escuela 8 horas seguidas, sin parar...**" (E2 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

*"...es parte de la escuela técnica, que es algo que cuando yo **hice el pre-curso de ingreso en la Facultad** [Ing en Computación] y me encontré con otros chicos de la escuela técnica y chicos que estaban haciendo el bachiller y **todos los de la escuela técnica decían que tarde o temprano te terminabas llevándote bien con los de tu curso porque son 12 horas que pasas con tus compañeros** y tipo, como que no está bueno llevarte mal, siempre va a haber alguien con el que te lleves mal o que te lleves menos..." (E1 de la EEST N° 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

*“..y ya **el estar 8 horas acá metido**, eh, **es un desafío** a diferencia de ellos [bachiller] que tienen 4...**estás más ocupado** el cerebro trabaja más por así decirlo” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).*

*“...yo creo que ellos se referían al **proyecto** en sí, **o sea uno en cualquier lado, el día de mañana cuando trabajas o algo siempre es en grupo**, siempre, **yo creo que rescato esa parte, de la organización, de trabajo en grupo**” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).*

Condiciones de aprendizaje

En relación a las condiciones de aprendizaje también se han hallado diferencias entre las valoraciones de los estudiantes de las diferentes escuelas. En la EEST N° 2 de Berisso, los estudiantes se manifiestan conformes, dado que la infraestructura tecnológica de la escuela para la especialidad les permite hacer las prácticas: disponen de Internet con acceso wifi, con laboratorios de computadoras, específicos para la especialidad, también cuentan con impresoras 3D que usan en proyectos escolares y en varios casos conservan las computadoras del programa nacional Conectar-Igualdad. En cuanto a los estudiantes de la EEST N° 2 de Ensenada la percepción es opuesta: manifiestan que el escaso apoyo que tiene la especialidad en la escuela y la falta de organización, también se traduce en no disponer de una infraestructura tecnológica y espacios adecuados para el desarrollo de la especialidad, ejemplo de ello es no contar con acceso a Internet y compartir los laboratorios de computación con las restantes especialidades. Reconocen como único espacio de la especialidad a la “sala de hardware” en la que cuentan con computadoras en desuso y en la que desarrollan las PPS sobre reparación y reacondicionamiento de computadoras. A pesar de contar con equipamiento informático específico, como kits de robots educativos, un dron y una impresora 3D, no se utilizan en las prácticas escolares. Por último, en las expresiones de los estudiantes de la EEST N° 5 de La Plata aparecen también las disputas entre las especialidades por los espacios específicos. Los estudiantes describen que la escuela cuenta con dos laboratorios de computación, con conectividad a Internet, conexión inalámbrica que ha ido mejorando con los años y, equipamiento de robótica educativa, sin embargo, en los relatos aparece la disputa de espacios entre las diferentes especialidades que se evidencia en el uso compartido de los laboratorios de informática. Los estudiantes consideran que deberían contar con prioridad para el uso de los laboratorios dado que las computadoras son un elemento fundamental para el desarrollo de muchas de las prácticas, ejemplo de ello son las prácticas de programación.

*“...sí en cada salón de Informática. **Hay en Informática laboratorios**. Hay una computadora aunque sea...en las demás materias no, sólo en los salones de Informática...**las computadoras tienen red propia y todos tienen wifi**...y ahora este año se puso la red que estaba acá [la dirección] en alumnos, hará un par de meses atrás” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

*“...cuando me refiero a que **no hay supervisión en la escuela**, digamos, porque nosotros **estamos en la especialidad Informática y no hay Internet en la escuela**....Hay Internet, hay wifi, pero nunca anda. [...]*

y nosotros nos quejamos y todo, y yo tengo que ir a trabajar en mi casa con el proyecto porque acá no hay Internet” (E1 de la EEST N° 2 de Ensenada).

“**impresoras 3D hay una...o sea nosotros no** [la usamos] pero al estar ahí preguntas y te dicen [se podría usar]” (E1 de la EEST N° 2 de Ensenada).

“También **había unos robotitos...y un dron pero está roto**” (E2 de la EEST N° 2 de Ensenada).

“y no quedó otra este mes, **no hubo Internet en la escuela, entonces por ende no podíamos trabajar**” (E2 de la EEST N° 2 de Ensenada).

“...con eso [laboratorios] **siempre hay una lucha constante** porque solamente hay un laboratorio, bueno, **hay dos laboratorios de informática ¿no?, que ahora no son laboratorios de informática sino que son laboratorios del colegio así que si estás en 7mo. tenés muchísima prioridad, pero si estás en 4to., 5to. y 6to. no**” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“también **el problema es que como no son de informática** [los estudiantes] no ven ni siquiera los cuidados de las computadoras, ni siquiera les interesa las computadoras así que **nos terminan arruinando todo el laboratorio**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“**una vez nos sacaron** porque otro **profe de Matemática tenía que mostrar un programa** de no sé qué, no, **buscar en YouTube me parece, a los chicos, un video ... lo podrían hacer en audiovisuales** pero no, la profe quería estar ahí” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

Las posibilidades de aprendizaje ofrecida en las PPS y la valoración de los estudiantes a este espacio de formación en relación a lo aprendido fundamentalmente en actividades de soporte técnico, se manifiestan en otro tramo de las entrevistas y también constituyen un rasgo relevante en cuanto a la formación recibida.

En la figura 6.2 se describen los rasgos de la formación recibida en la especialidad Informática Profesional y Personal.



Figura 6.2 - Rasgos de la formación recibida en la especialidad Informática Profesional y Personal

Los aprendizajes escolares en informática: diversidad y pluralidad de ámbitos de formación en el contexto de la Sociedad del Conocimiento

Los estudiantes explicitan diferentes ámbitos de aprendizaje por fuera de la escuela como otros modos de aprender sobre hardware, redes y programación, entre los que aparecen frecuentemente el autoaprendizaje, la utilización de YouTube, de videotutoriales, trabajo e interacción con pares, compañeros.

"armamos una [computadora] juntos...yo no sabía...estuvimos a partir de 4to. juntos, yo no tenía base en hardware o cosas que yo no sabía, y lo aprendí con los chicos juntándonos...yo aprendí a limpiarla...compré componentes [electrónicas], la fuimos armando y aparte desarmamos la de él [compañero], limpiamos la de otros chicos y aprendiendo" (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

"me llamaba más la atención arreglar consolas de videojuegos...[aprendí] viendo YouTube, es ahí donde yo empecé con mis mañas de querer estudiar informática...me daba mucha curiosidad porque yo para comprar un juego nuevo tenía que ir a la tienda pagarle al tipo que hacía el juego cuando lo podía hacer yo gratis en mi casa....me informé de todo, al punto que venía acá a la escuela y le vendía juegos a mis compañeros...con eso, me iba subvencionando" (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

"yo antes de entrar al área de Informática [elegir la especialidad], los primeros 3 años [ciclo básico], me llamaba mucho la atención Informática, yo, me regalaron una notebook por mi cumpleaños y no me

convencía el hecho de que solo podía entrar a YouTube, Facebook jugar a los jueguitos o no, yo sentía que había más cosas y me daba por ahí, yo soy alguien que tengo mucha curiosidad, empecé a investigar quería saber por qué la computadora hacía doble click y hacía eso, entonces empecé a informarme de Visual Basic o programas así y todo lo que sea código [programación]...algo que me encanta mucho son los videojuegos...miraba YouTube, miraba videotutoriales, buscaba guías, foros.....era buscar, qué se yo, me metía en links, así un montón...pero lo que sí es verdad, mi Santo Grial fue YouTube” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“El problema es que no hay base de programación [en la escuela]. La mayoría de nuestros compañeros no saben programar o no tienen la lógica.....en 5to. nos dieron un poco...aprendí mirando videos de YouTube....estoy aprendiendo JAVA de a poco...uso Eclipse” (M de situaciones modélicas EEST N° 2 de Ensenada).

“yo soy una persona que le encanta buscar información y está todo el tiempo metiéndose en Internet para buscar cosas y buscar páginas de youtubers, todo para tratar de informarme y sacar más información...” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“a mí me llama más la atención lo que es la programación, me gusta la programación, no es que sea una experta, recién estamos en el camino del aprendizaje, pero me gusta y de hecho es algo a lo que me voy a dedicar y nada, en casa estoy practicando, estoy buscando en Internet, estudiando” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

En algunas expresiones es posible reconocer competencias transversales, en sentido que las define Díaz Barriga (2006), vinculadas al desarrollo de actitudes basadas en conocimiento, como lo es la perspectiva medioambiental que cuestiona la obsolescencia tecnológica programada de dispositivos digitales, específicamente de los celulares, poniendo en juego conocimiento y habilidades tecnológicas y por sobre todo una valoración y actitud ecológica.

“yo había aprendido bastante de lo que era la tipo aplicación de celular, las instalaciones, esas cosas.....tipo yo para actualizar el celular acá también o para rutearlo esas cosas yo lo hacía en mi casa, porque tenía un celular que era tipo más viejito y practicaba con ese entonces le ponía, viste que llega un tiempo que las aplicaciones no se las puedes instalar a un celular... entonces yo digo ¿cómo que no le puedes instalar? [...] había un montón de cosas que iba probando así ver si era lo mismo o no y me llamaba mucho la atención....estuve como una semana ahí mirando videos...investigue mucho.....no es que sólo me interesó sino para ayudar” (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

De los relatos de los estudiantes se puede advertir que la informática no es percibida como un mero producto de consumo, para entretenimiento, no son usuarios acríticos, sino que por el contrario su relación con la Informática es activa, les permite hacer cosas de su interés, atender problemas auténticos, contextualizados. Aquí se pueden reconocer, como lo señala Díaz Barriga (2011), el papel fundamental de los estudiantes en la construcción de su conocimiento y la relación con las ideas de aprendizaje situado o en contexto, que el mismo autor sitúa en la enseñanza por competencias desde el enfoque constructivista.

“yo había aprendido a arreglar joystick...siempre se me rompían los joysticks para jugar y era como que ya, siempre que jugaba a un juego lo rompía y era como que cómo no lo puedo arreglar, yo siempre tengo que ir a comprar otro, entonces en mi casa tenía como 4 así desarmados, tipo un día me levanté y dije me voy a armar uno y de los 4 armé uno y ese se lo llevó mi hermano....eso sí fue totalmente solo, no miré ni un video nada, lo desarmé y vi el que estaba bien armado, tipo el que andaba bien y lo comparaba con el mío y como que al mío le faltaban un montón de gomitas, estaba desconectado un montón de cables y esas cosas y entonces. En mi caso la manía de meter mano fue cuando llevé a arreglar una consola y el tipo me dijo ‘esperame 20 minutos y te la traigo’ y andaba y yo dije si en 20 minutos lo puede arreglar creo que si me informo un poco puedo arreglarla yo también” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...tengo una especie de servidor en mi casa también que configuré yo que son cosas que vimos solo la base, tuve que investigar yo...la razón principal porque yo hice esa especie de servidor fue porque él [un compañero] no tenía Internet y quería bajar cosas y bueno dije armó un servidor en mi casa, te llevás de ahí...entonces él [compañero] guardaba cosas en su celular, como no tenía computadora tampoco, entonces lo hacía todo con mi servidor, de mi casa” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...en el quiosco de mi mamá la otra vuelta pusimos cámaras de seguridad y bueno eso lo hice yo, lo configuré yo, con mi vieja. Bueno el software venía ya directamente con el DVR y nada, tuve que desarmarlo y le conecté el disco rígido, todas las cosas de adentro y listo y después bueno dónde iban las cámaras. Yo con mi mamá, yo solo no lo hice. Las cámaras las hice yo mirando un curso...en YouTube, uno de 4 hs, duraba más o menos...funciona bien sí. La otra vuelta nos robaron, era un chico, viste, que nos había robado unos chocolates, ya venía de hacía bastante. Y lo descubrimos gracias a las cámaras...buscamos en las cámaras y sí se llevaba cosas cosas el chico o sea que demuestra que está andando bien” (M de la situaciones modélicas, EEST N° 2 Ensenada).

“...uso mucho Internet para averiguar algunas cosas porque tampoco, vos estás en 7mo. año, no puede un profesor enseñarte algo de 1ro., porque no le corresponde, entonces para esas cosas tratamos de usar Internet. Hay muchos videos informativos que sirven.....el proyecto de este año es lo mismo, hacemos todo con Internet ” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).

La figura 6.3 describe los modos de aprendizaje sobre informática y la diversidad y pluralidad de ámbitos de formación.



Figura 6.3 - Modos de aprendizaje sobre Informática y la diversidad y pluralidad de ámbitos de formación

Competencias técnicas adquiridas en la especialidad y sus campos de aplicación

Nuevamente aparece una diferenciación en los relatos de los estudiantes de las tres escuelas estudiadas, en relación a las competencias informáticas desarrolladas durante su formación en especialidad Informática Profesional y Personal. Los estudiantes identifican claramente a los sistemas operativos, al hardware, la seguridad y el resguardo de información, las redes de datos, las bases de datos, la programación y las técnicas de ingeniería de software como las áreas de la Informática en las que se ubican las competencias técnicas y reconocen fundamentalmente al soporte técnico de nivel 1 y el desarrollo de software como los campos de aplicación de dichas competencias. En la tabla 6.4 se describen los campos de aplicación de las competencias, las competencias que se desarrollan y el área disciplinar en las que se ubican las mismas.

CAMPOS DE APLICACIÓN EN LOS QUE SE PONEN EN JUEGO LAS COMPETENCIAS		
CAMPO DE APLICACIÓN	COMPETENCIAS	ÁREA DISCIPLINAR
Soporte técnico de nivel 1	Reacondicionamiento de computadoras, celulares y dispositivos electrónicos en general Instalación de sistemas operativos y aplicaciones Instalación de antivirus, diagnóstico de infección Instalación de redes	Sistemas operativos Arquitectura de computadoras y hardware Seguridad y el resguardo de información Redes de datos
Desarrollo de software	Manipulación de bases de datos relacionales: MySQL, Access Creación, edición de tablas, prueba de consultas SQL con phpmyadmin y Workbench Programación en Visual Basic Elaboración de cuestionarios para entrevistas a usuarios Debugging (evaluación) de programas Uso de herramientas de versionado: visualsvn	Programación Bases de datos Ingeniería de software

Tabla 6.4 - Campos de aplicación de las competencias informáticas

Adquisición de competencias ligadas a tareas de soporte de nivel 1

De los relatos de los estudiantes se identifican actividades vinculadas al soporte de nivel 1, entre ellas el reacondicionamiento de computadoras, celulares y dispositivos electrónicos en general, la instalación de sistemas operativos y aplicaciones, la seguridad y el resguardo de información y en menor medida la instalación de redes. Los estudiantes manifiestan confianza en sí mismos como recurso afectivo que movilizan junto con los conocimientos en Informática y que les permite integrar sus aprendizajes en manipulación de hardware y software, ponerlo en práctica en su vida cotidiana, a la vez que evidencian en estas prácticas necesidades propias, desafiando a la obsolescencia tecnológica y el mero uso. Aquí es posible identificar las ideas de Tardif (2008) y Perrenoud (2012) del “hacer con saber” del aprendizaje por competencias, en el que se movilizan y combinan selectivamente una multiplicidad de recursos (conocimientos, técnicas, actitudes, etc) de acuerdo a las diferentes situaciones problemáticas que se imponen, y también competencias transversales, que Díaz Barriga (2006) vincula al desarrollo de actitudes basadas en conocimiento, como el desarrollo de una perspectiva medioambiental en torno a las tecnologías digitales.

“armamos una [computadora] juntos...yo no sabía....estuvimos a partir de 4to. juntos, yo no tenía base en hardware o cosas que yo no sabía, y lo aprendí con los chicos juntándonos,...yo aprendí a limpiarla.....compré componentes [electrónicas], la fuimos armando y aparte desarmamos la de él [compañero], limpiamos la de otros chicos y aprendiendo“ (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2)

“Él [compañero] quería armarse la suya [computadora] y se la costeaba todo él, cada peso en su computadora era de él, entonces lo que él ganaba plata, tardó un año en armársela completa...” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“yo había aprendido bastante de lo que era la tipo aplicación de celular, las instalaciones, esas cosas.....tipo yo para actualizar el celular acá también o para rootearlo esas cosas yo lo hacía en mi casa, porque tenía un celular que era tipo más viejito y practicaba con ese entonces le ponía, viste que llega un tiempo que las aplicaciones no se las puedes instalar a un celular ... entonces yo digo ¿cómo que no le puedes instalar? [...] ¿cómo que en este celular no puedo si tiene lo mismo?...ruteás el celular....ninguneás el sistema y después le pasas lo que vos querés y lo usás tranquilamente...[...].mis hermanitas tuvieron celulares y ellas por curiosidad descargaban y se ponían patrones que se olvidaban, investigué mucho de cómo entrar a modo administrador a un celular....aprendí a entrar al celular básicamente [en modo administrador]..no es que sólo me interesó sino para ayudar” (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...tengo una especie de servidor en mi casa también que configuré yo que son cosas que vimos solo la base tuve que investigar yo...la razón principal porque yo hice esa especie de servidor fue porque él [un compañero] no tenía Internet y quería bajar cosas y bueno dije armo un servidor en mi casa, te llevás de ahí...” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“.....a mí me gustaba más tipo la **reparación de celulares...en el barrio yo era el instalador de aplicaciones y cuentas**....lo que pasa es que **siempre venía mi vecino**, siempre venía un sábado a la mañana a golpearme la puerta ‘Se me reinició el celular y no anda nada no anda nada’ [...] **yo aprendí a desbloquear celulares**” (E3 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“yo podría, **si falla una computadora** o algo ponele, **podría dar un diagnóstico de la computadora**, más o menos, me enseñaron más o menos lo que, **cuáles son los problemas y eso**....**identificar dónde está el problema y decirle al cliente acá es el problema** y bueno si lo puedo arreglar lo podría arreglar.....**arreglo la computadora**, o sea, **la netbook de la escuela a veces la desbloqueeé**...” (E4 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

El reconocimiento social de su entorno es un elemento percibido por los estudiantes, dado que son las personas que saben arreglar computadoras, instalar sistemas operativos y programas y actualizar software, en su barrio, familia, y entre pares. Ponen en juego estas competencias para necesidades personales como reparación de consolas de videojuegos y joysticks y en proyectos estrechamente relacionados al trabajo de técnico en Informática, como reacondicionamiento de computadoras y celulares, que les permite, en algunos casos, sustentarse económicamente. Aparecen nuevamente aquí, las ideas de Gallart y Jacinto (1997) acerca de las competencias en educación como “*ejercicio de aplicación de conocimientos en circunstancias críticas*”, que se aprenden en trayectorias que implican una “*combinación de educación formal, aprendizaje en el trabajo y, eventualmente, educación no formal*” (p.85).

“yo **había aprendido a arreglar joystick**.....y era como que **cómo no lo puedo arreglar**, yo siempre tengo que ir a comprar otro, entonces en mi casa tenía como 4 así desarmados, tipo un día me levanté y dije me voy a armar uno y de los 4 armé uno [...] me llamaba más la atención **arreglar consolas de videojuegos**...[aprendí] viendo YouTube, es ahí donde yo **empecé con mis mañas de querer estudiar informática** [...] me informé de todo, al punto que **venía acá a la escuela y le vendía juegos a mis compañeros**....con eso, **me iba subvencionando**” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...**le arreglo las compus a todos mis allegados, familia, amigos**. En el quiosco de mi mamá la otra vuelta pusimos **cámaras de seguridad** y bueno eso **lo hice yo, lo configuré yo, con mi vieja**” (M de la situaciones modélicas, EEST N° 2 Ensenada).

“... **yo trabajaba [arreglando computadoras]**, entonces **cada vez que venía un cliente le mostraba, le explicaba** y así...era mi casa...**sigo haciéndolo pero no me publicito ni nada**, entonces....desde **mi barrio tengo un par de vecinos que siempre me llaman, cada tanto** y después está el chico ese, **Alejo [compañero de curso] que tiene publicidad en una revista [de Berisso]** ” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“todo lo que sea técnico básicamente, **impresoras, instalar impresoras, instalar Windows que es lo que más pide la gente, eh arreglarla [la computadora]**, porque a veces, por ahí **está sucia la computadora pero la persona no sabe**....” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

Los estudiantes valoran la utilidad de lo aprendido en las PPS realizadas en el programa e-Basura y en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática, de la UNLP, donde resuelven problemas que les permiten completar su formación en reacondicionamiento de computadoras y de celulares. Es posible reconocer en los relatos de los estudiantes la valoración al modo de aprender en contexto, que los enfrenta a problemas reales y concretos, que les permitió aprender a reparar celulares y ciertas prácticas de reacondicionamiento de computadoras que les resultaron útiles y que desconocían. Se identifican aquí las articulaciones que Díaz Barriga (2011) señala entre el enfoque de enseñanza por competencias y el constructivismo, en tanto el rol del sujeto en la construcción de su propio conocimiento y la relación con el aprendizaje situado. Por otro lado, es posible advertir la vinculación entre educación y trabajo señalada por Gallart y Jacinto (2010) en el aprendizaje de las competencias, concebidas como un conjunto de propiedades inestables “[...] sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica” (p.84).

*“.....mi pasantía [PPS] en e-basura era arreglar computadoras...son pilas y pilas de computadoras y era agarráte una, **desarmala, fijáte que anda y que no** y así todas las cuatro horas y **la pasaba re bien....testeaba, arreglaba, desguazaba, todo, el kit completo** y ahí **aprendí un montón de cosas**, los chicos son rebuena onda, **me explicaron cosas que yo no sabía** y eso yo creo que **me dio un montón de experiencia más de la que yo aparte ya tenía**” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

“...por ejemplo yo en e-basura [PPS] sí aprendí a arreglar celulares....no era un curso, sino que justo una situación en la que había que cambiar una pantalla de un celular, entonces, porque lo necesitaban y bueno, por ejemplo yo nunca había desarmado un celular y ahí me explicaron todo...” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

*“hicimos muchas cosas [PPS], tipo después nos dio para ir probando tipo modos e ir **limpiando memorias esas cosas que no teníamos mucha practica acá [escuela]...él [Damián del área de soporte técnico de la Facultad de Informática] nos dio una máquina que no servía y nos tuvo todo el día trabajando para arreglarla** tipo para ver **qué era lo que no funcionaba** y después cuando nos estábamos por ir **no pudimos encontrar qué era** y nos dijo ‘nada, la placa madre estaba quemada, era para que practiquen nomás’. Estuvimos las 4 horas buscando, rompiéndonos la cabeza entre los dos para ver qué era” (E3 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

*“[sobre la PPS en la Facultad de Informática] cualquier problema nosotros íbamos fieles seguidores con Simón, entonces **si alguna impresora no andaba o algo de eso y había algún problema en algún lado** ahí íbamos detrás de él [Damián] como un ejército de patitos” (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).*

*“...de hecho armarme una computadora sola no podía, pero **después de las prácticas [PPS] que tuvimos en e-basura digamos que complementé todas las dudas que tenía**, tenía un montón de dudas que no me arriesgaba a hacerlas...**después de la práctica de e-basura como que ya tenía más confianza en lo que sabía** y fui, o sea, **me mandé**, porque de hecho **teníamos una PC de escritorio que se rompió, la***

arreglé....era el clásico problema de la memoria RAM, pero arranca...después venían, lo del hermano, decía hacéselo, me decía, cobrále, le cobré \$500” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

En las expresiones de los estudiantes aparecen la instalación de sistemas operativos, principalmente Windows, de aplicaciones, el mantenimiento y actualización de software y la protección de la información, como actividades que los estudiantes desarrollan en su cotidiano, en su entorno social. Los estudiantes reconocen el aporte, en su formación, de la PPS realizada en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática de la UNLP, en donde aprendieron Linux y valoran particularmente el modo de aprendizaje contextualizado que los enfrentó a resolver problemas reales y concretos y a su vez comprender necesidades particulares de los usuarios en las que tienen que poner en práctica sus saberes. Nuevamente aquí es posible advertir las articulaciones entre el enfoque de enseñanza por competencias y el constructivismo señalado por Díaz Barriga (2011) y las vinculaciones entre educación y trabajo aportadas por Gallart y Jacinto (1997).

“...si tuviera que trabajar por mi cuenta sería más que nada arreglando computadoras o instalando sistemas operativos, que es algo de lo que más aprendí en estos años....también depende cual sea [versión de Windows], porque hay algunos los tengo, o sea si son los Windows viejos, los tengo en CD que son los originales, pero si no si es algún Windows nuevo, sí lo descargo de la página o Internet” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

“yo a todo el mundo, todos lo que vienen mayormente, les recomiendo que usen Windows porque es la que usa todo el mundo y como que es el estándar, la que ya estamos acostumbrados....en mi computadora uso Windows....si tendría que recomendar alguno recomendaría un Linux, pero vamos a decir la verdad, vos en tu casa no vas a usar Linux, vos vas al Windows...” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“..a mi tipo a mí me gustaba usar Linux, el Debian y Ubuntu, esas cosas....me lo había descargado también [Ubuntu]....si me enseñó a instalarlo [Damián del área de soporte técnico de la Facultad de Informática] también y después nos enseñó a manejar las particiones también.... acá lo vimos [escuela] y tipo nos enseñaron también instalar así sistemas operativos pero cuando llegamos a esa parte como que nos explicaron poco y nada, entonces cuando yo estaba ahí con Damián como que nos explicó mucho más y estuvo bueno. Aparte estábamos ahí y tipo lo que a mí me gusta más es la solución de problemas y eso y siempre pasaba algo en la facultad” (E3 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...[durante la PPS en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática] ponele una vez se cayó un gabinete de una repisa no sé qué, se rompió totalmente y la llevaron ahí con él [Damián del área de Soporte Técnico de la Facultad de Informática] y estaba con Simón y estuvimos entre los tres para arreglarla y esa cosa está buena...era un gabinete re raro, era como re viejo y terrible...primero le pusimos otro sistema operativo porque el que estaba, lo tuvimos que cambiar, la memoria, todo, después lo tuvimos que limpiar también” (E3 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

“...me di cuenta que por ahí **las personas de tu alrededor**, cosas que **vos sentís re fáciles como instalar el Office o hacer un Power Point** a ellos les cuesta un montón” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2)

“Quieren [familiares] que les **instale aplicaciones en el celular** porque no tienen computadora de escritorio. **Les actualizo los programas**, eso está bueno” (M de la situaciones modélicas, EEST N° 2 Ensenada).

“...todo el tiempo, de hecho siempre, siempre recibo, no sé, o mensajes o **‘che cómo instalo tal programa’**, o **cómo instalo un nuevo sistema operativo** o no sé, se me rompió la computadora qué es lo que puedo hacer o, no sé, hace tal ruido qué significa y así, ese estilo de cosas” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“Yo **uso Windows**, eh, porque también me gusta **jugar a los juegos**, entonces **se me hace más cómodo** el no cambiar el sistema operativo. A mí por ejemplo **me gusta muchísimo más Linux** porque **lo puedo usar desde la consola** y es **re fácil hacer todo**, pero el ir cambiando de sistema operativo, porque **hay muchos programas que no son compatibles con Linux**, eh, termina Windows, además mi familia también usa Windows y no les voy a poder poner Linux porque no entienden, hay que pensarlo, así que...” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“Linux, lo **aprendí muchísimo con Damián [PPS]**, pero ya de por sí lo usaba....ahora, la consola, sobre todo Damián (risas)...**instalamos en forma remota, hicimos pendrive routeable**, bueno **instalar programas también, fragmentar el disco rígido**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“yo con eso [**protección de la computadora**] soy muy **obsesivo**, todos los días lo hago porque necesito saber que esté seguro...**uso el Security 360 que es uno no muy conocido, un antivirus no muy conocido** y con eso más o menos **todos los días la pongo analizar**, re obsesivo soy” (E4 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

“.....**hago un diagnóstico** o sino, o sea **mediante el antivirus**....[uso normalmente] el **Avast**...**lo mantengo actualizado [el SO]** y cada tanto voy a haciendo un diagnóstico con el antivirus por si tiene algún virus o algo de eso” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

“**instalación de redes dimos poco [escuela] y nada**....Yo **instalé más que la red de mi casa**o sea le pusieron lo que sería el Wifi que te instala el técnico a cargo de ahí, el proveedor y después **lo que sería las redes de las computadoras y todo eso está hecho por mí**” (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

La figura 6.5 describe los atributos vinculados al campo de aplicación soporte técnico de nivel 1.



Figura 6.5 - Atributos del campo de aplicación soporte técnico de nivel 1

Adquisición de competencias ligadas a tareas de desarrollo de software

Los estudiantes identifican actividades en las que integran programación y bases de datos, aplican metodologías y herramientas de ingeniería de software, que ponen en práctica en proyectos escolares supervisados por docentes. Se trata de competencias informáticas técnicas relacionadas al desarrollo de software. Sin embargo, aparecen diferencias en los relatos en cuanto a la apropiación de dichos saberes: por un lado, los estudiantes de dos de las escuelas perciben que es básico lo aprendido en estos temas y lo atribuyen a una débil formación, y por otro, los estudiantes de la tercera escuela sí reconocen contar con experiencias de aprendizaje significativas en el campo de aplicación de desarrollo de software. Los estudiantes de la EEST N° 2 de Berisso y EEST N° 2 de Ensenada manifiestan no sentir la suficiente confianza en programación y bases de datos, a pesar de manejar herramientas para diseño y consultas de bases de datos relacionales, como phpmyadmin, haber experimentado con algunos lenguajes de programación y llevado adelante algunos proyectos de software durante el último año.

*"...mi mamá tiene una panadería y aparte un almacén, entonces yo llevé la compu ahí para **cargar las cosas [BD]**... o sea tenemos el aparatito...**el lector de código**. Entonces tenés que tener la computadora, y la llevé para allá. Primero para cargarlo tenés que **escanear el código, ponerle el nombre, el precio** y qué se yo, y después cuando vos realizas el ticket te deja todo un registro de todas las ventas que vos*

hiciste.....**tengo todo para instalarlo** [el software de la panadería familiar]" (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

"...**hicimos como varias base de datos para una empresa de autos, también para la biblioteca de la escuela** y más o menos con eso nos manejamos...el profe nos dio una base de datos con los libros hechos todos, los autores y todo, nosotros **teníamos que agregar tablas, crear campos** y, básicamente, consultar...**nos manejamos bastante bien [phpmyadmin y MySQL]** [para hacer consultas]" (E4 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

"...también lo que puedo hacer sería para **administrar una base de datos a nivel básico...con MySQL por ejemplo...phpmyadmin**. Y ese es el problema que siento que salimos de la escuela técnica mal [preparados en bases de datos]...eso **lo tenemos bastante flojo....tenemos la teoría todo pero no** [la práctica]" (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 2).

"...**tenemos una buena base [hardware, SO],** o sea, por ejemplo qué se yo, un programa en **un lenguaje de programación como Java,** dimos la base pero no dimos todo, cómo usar todo el lenguaje completo...mi grupo llegó a programar con Java pero abandonamos el proyecto porque era muy complejo" (E1 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

En algunos de estas expresiones se pone especial atención en el desarrollo de competencias informáticas técnicas relacionadas con bases de datos relacionales y al uso de la herramienta Access³⁷. Reconocen que aprendieron conceptos de organización y manipulación de datos en bases de datos relacionales en los que integran programación en Visual Basic con bases de datos en Access, y que pusieron en práctica en el desarrollo de proyectos de software durante el último año de la especialidad, aunque prevalece la idea de no sentirse con confianza como para manejarse autónomamente.

"En 5to. mirá no te voy a negar ese profe **nos enseñó lo que eran las bases de datos, relaciones** y muchas **cosas copadas** que a mi **me están sirviendo**" (M de situaciones modélicas EEST N° 2 de Ensenada).

"...**aprendimos Access** y ahora con ese mismo profesor [de 5to.] ahora **estamos haciendo proyectos**" (E4 de EEST N° 2 de Ensenada).

"...**teníamos que hacer una página** de los que nos gustaba o de lo que se nos ocurría y **hacer que ande** con la condición de que **tenía que ser una base de datos de Access vinculado al Visual Basic**" (E2 de EEST N° 2 de Ensenada).

"por ejemplo nosotros hicimos, yo con mi grupo, **administración de una peluquería** [el papá tiene una peluquería]....o sea para **turnos, precios, clientes** [...] nosotros esa parte casi no la vimos [comandos SQL], **todo por arribita y mírame y no me toques**....también **aprendimos a poner imágenes**" (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).

³⁷ Microsoft Access es un sistema de gestión de bases de datos incluido en las ediciones profesionales de la suite Microsoft Office,

*“tuvimos que **buscar el lugar donde tenía un problema**, había un problema y lo teníamos que solucionar ...con eso que teníamos que hacer, con el programa. Nosotros por ejemplo **hicimos una disquería** ...**inventamos como la problemática** y en base a eso....” (E4 de EEST N° 2 de Ensenada).*

Los estudiantes de la EEST N° 5 de La Plata reconocen que las experiencias de aprendizaje en programación se consolidaron en 7mo. año, momento en que trabajaron en un proyecto de software llamado SISADES, desarrollado en la asignatura “Proyecto, Diseño e implementación de Sistemas Computacionales” (espacio curricular de formación específica) bajo la supervisión de un docente. Este proyecto aborda una problemática conocida por los estudiantes, vinculada a la automatización de algunos procesos administrativos de la escuela, con lo cual tiene las características de problema auténtico y situado, en tanto se conoce la problemática, a los usuarios, entre los que se menciona a los preceptores. Las articulaciones entre enseñanza por competencias y constructivismo señaladas por Díaz Barriga (2011) vuelven a aparecer en las expresiones de los estudiantes. La especialidad inició este proyecto en 2014 y todos los años lo redefine y actualiza y da a conocer a los nuevos estudiantes el trabajo realizado por los estudiantes de años anteriores, generando entre los estudiantes un sentimiento de apropiación del proyecto.

*“...el profe **lo comenzó a hacer desde cero**, lo comenzó **en el 2014**, todo arrancó en el 2014, **en 2015 hicieron mejoras bastante notorias** en la escuela...**los chicos del 2015 desarrollaron un montón**, los chicos del **2016 mmm según sé no avanzaron mucho** pero todo lo que es data entry lo fueron avanzando y recopilando datos, para el **2017 hicieron cambios también bastante grandes**, 2018 no se tocó mucho pero también se hizo el data entry para los nuevas funcionalidades del 2017 y **ahora en 2018 [2019] estamos agregando nuevas funcionalidades, 2019, uy estoy perdida**” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).*

Los estudiantes reconocen que aplican una metodología similar al modelo de desarrollo ágil para el desarrollo del proyecto SISADES, actualmente muy utilizado en las áreas de desarrollo de software profesional, caracterizado por un proceso incremental de entregas frecuentes y cooperativo, en donde los programadores y los usuarios trabajan en una comunicación constante. Los estudiantes identifican claramente las etapas en el desarrollo del proyecto: realizan entrevistas a los usuarios, luego trabajan en el modelado de datos de acuerdo a lo recabado en las entrevistas, delimitan el alcance del proyecto y se abocan a la programación tanto de las funcionalidades centrales (capa lógica) como de la interfaz de usuario y luego a la evaluación o debugging.

*“...el **primer trimestre** estaba la primera entrega que fue, en donde fue todo **entrevista**, conociendo el SISADES más que nada **la entrevista y los cuestionarios**, y después para la **segunda entrega** que ya era para el segundo trimestre tuvimos que hacer todo lo que es **modelado de datos** de todo lo que **analizamos de la entrevista**...para el **tercer trimestre**, que es ahora, hicimos la tercer entrega que también tenía muchas tareas, pero ahora ya es más **programación**, es **desarrollar todo los alcances y prioridades que definimos al principio** y a la vez seguir todo el modelado, todo lo que hicimos en la*

segunda entrega....y estamos corrigiendo bugs que nos pidió la preceptora en la entrevista que le hicimos” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“..comenzamos **haciendo una entrevista** porque nosotros también éramos nuevos, no conocíamos, este es un proyecto de 7mo.....tuvimos que **hacer entrevistas** para ver si la preceptora tenía, o sea, si **nos podía decir algo para corregir, hicimos entrevistas, grabamos**” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“y esta **tercera entrega** sería en dos partes, una **presentación** y una **capa lógica**. La capa lógica era **programación a full y base de datos** y después la **capa de presentación** también tenía su parte de **programación** pero era sobre todo **la interfaz [de usuario]**” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

Los estudiantes reconocen estar familiarizados con el uso de herramientas de diseño de bases de datos y de consultas SQL como el Workbench MySQL, que utilizaron durante el desarrollo del proyecto para diseñar e implementar el modelo de datos y para probar las consultas a una base de datos MySQL. En la etapa de programación usaron herramientas de versionado de código y de trabajo colaborativo (visualSVN). Aparece en las expresiones de los estudiantes la movilización y combinación selectiva de múltiples recursos, en el sentido que Perrenoud (2012) y Tardif (2008) definen a las competencias y que se activan en la resolución de problemas. Por otro lado, las herramientas y técnicas empleadas en este proyecto son ampliamente utilizadas en los equipos de desarrolladores de software profesional, por tanto estas experiencias acercan a los estudiantes al campo laboral del desarrollo de software, específicamente de programación.

“...ahora en 2018 [2019] **estamos agregando nuevas funcionalidades**, 2019, uy estoy perdida... **todo en Visual** y...en una **base de datos en MySQL**...usamos el motor de SQL, **como motor usamos SQL** y nada...” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“**Workbench** pero tipo para ver la **base de datos** y eso y después...claro eso **primero lo vemos en Workbench** pero después en el **SISADES** lo que se hace es **exportar una librería que te permite usar base de datos** y eso se conecta con la **base de datos** y ahí le ponemos directamente la **consulta con el código** y lo toma. [...] usamos **visualsvn** que es para **committear** todos...” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

El trabajo de programador es percibido por los estudiantes de esta escuela como una expectativa laboral futura, y en este sentido el proyecto SISADES los acerca a lo que podría ser el trabajo de un programador.

“...a mí **me llama más la atención lo que es la programación, me gusta la programación**, no es que sea una experta, recién estamos en el camino del aprendizaje, pero me gusta y **de hecho es algo a lo que me voy a dedicar** y nada, en casa **estoy practicando, estoy buscando en Internet, estudiando**” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“a mí lo que me gusta en realidad es la parte de programación y todavía no se me dio la oportunidad de conseguir algo que tenga que ver con programación y ahí sí estaría como comprometido con eso” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

La figura 6.6 describe los atributos vinculados al campo de aplicación desarrollo de software.



Figura 6.6 - Atributos del campo de aplicación desarrollo de software

Rasgos del Pensamiento Computacional en las competencias alcanzadas

Los estudiantes entrevistados reconocen en los proyectos escolares realizados durante el 7mo. año en la materia "Proyecto, Diseño e implementación de Sistemas Computacionales", en la PPS en UNITEC-LATE³⁸ y en el proyecto presentado en la Feria de Ciencias de la provincia de Buenos Aires, ámbitos de aprendizaje en los que han podido trabajar en equipo resolviendo problemas concretos, contextualizados, en los que diseñaron y programaron soluciones, elaboraron maquetas analizando diferentes materiales, construyeron prototipos y ejecutaron simulaciones que les permitió estudiar el problema. Todas estas prácticas están incluidas en las definiciones actuales del pensamiento computacional, descrito en el capítulo 5, y en el área de ingeniería de software dentro del campo de conocimiento de la informática en el cual se inspira mayormente el pensamiento computacional. En este sentido podemos reconocer espacios escolares y estrategias de aprendizaje del pensamiento computacional que influyeron en la adquisición de las competencias informáticas de los estudiantes durante su trayecto de formación específica en Informática.

³⁸ UIDET, UNITEC-LATE: Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia para la calidad en la Educación con orientación al uso de TICs en el espacio de extensión Laboratorio de Asistencia Técnica a Establecimientos de Educación Especial.

A partir de los relatos de los estudiantes, es posible identificar proyectos de IoT (Internet of Things) en donde construyeron una “mano robótica”, un “semáforo inteligente” y un “detector de dióxido de carbono hogareño” y, usaron conceptos y prácticas del pensamiento computacional, entre ellas: operaciones de modelado, diseño, descomposición del problema en partes más simples, análisis, prototipado y programación. Estas prácticas provienen del campo de la Informática y están estrechamente vinculadas con competencias técnicas básicas como programación y competencias contextuales en las que se desarrollan los proyectos de IoT e ingeniería de software. En el proyecto de la “mano robótica” construyeron un prototipo de una “mano casera” para hacer PoC (pruebas de concepto), luego imprimieron la mano con una impresora 3D de la escuela y por último construyeron una solución automática programada en Arduino. En la elección de los materiales a utilizar y en la determinación de su forma y propiedades (en este caso la resistencia) es posible identificar otro elemento clave del pensamiento computacional, el razonamiento lógico.

“[hicimos] una mano robótica que imitaba los movimientos de un guante, que tenía sensores, básicamente....o sea [sensaba] la presión nada más, o sea el movimiento del dedo....los sensores así eran hechos caseros con papel aluminio y grafito que con eso da una resistencia y nada más, se enviaba a la placa todos los datos programados con Arduino....primero fue de cartón la mano.....y después sí, la imprimimos en 3D y ahí quedó imitando lo que hace el guante....imitaba lo que hacía el guante” (E4 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

“...mostrábamos [los datos] en la mano impresa en 3D, teníamos la mano impresa y la placa de la mano, teníamos el guante todo conectado y nosotros por ejemplo movíamos el meñique y la mano impresa también se movía...era un cable todo conectado en el protoboard [Arduino]” (E4 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

En la construcción del “semáforo inteligente” se puede observar, a partir de los relatos, la presencia de otra operación del pensamiento computacional, la simulación: usando el potenciómetro los estudiantes estudian el comportamiento del tráfico en un entorno simulado, evalúan situaciones y formulan predicciones.

“Yo hice un semáforo inteligente.....la idea del semáforo era que con un sensor o un potenciómetro, vea la cantidad de gente que hay para cruzar [la calle] y la cantidad de autos que hay, entonces dependiendo de eso el semáforo cambiaba, o le daba más tiempo de rojo por ejemplo para que las personas puedan cruzar....Entonces como que iba cambiando dependiendo del tráfico....lo hicimos con un potenciómetro [simulaban el tráfico], entonces cuando le ponía [el potenciómetro indicaba] poca gente, o muchos autos y eso.....La idea era ponerle sensores, pero bueno, con el potenciómetro ya está” (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

El proyecto de “detección de dióxido de carbono” se trató de un trabajo en el que intervinieron todos los estudiantes de la especialidad de una de las escuelas y que se presentó en la Feria de Ciencias de la provincia de Buenos Aires en 2019. De los relatos de los estudiantes, se pueden advertir actividades de planificación, organización y distribución de tareas, apareciendo aquí uno de los

elementos señalados como parte de lo que se espera del trabajo en equipo, la construcción de consensos en torno a una idea. Hubo estudiantes que se ocuparon de la programación en Arduino, otros en el armado de la maqueta y otros del stand para presentar el proyecto. Claramente en este proyecto se identifican múltiples conceptos y prácticas del pensamiento computacional, entre ellas el uso explícito de la descomposición del problema en partes, la interacción entre pares, la comunicación y la construcción de consensos entre los integrantes del grupo.

*“el proyecto....de **temperatura**, por ejemplo si vos **estás fuera de tu casa** y hay mucho dióxido carbónico en la casa ya sea por la estufa o algo hay un detector que te manda un **alerta a tu teléfono**” (E1 de EEST N° 2 de Ensenada).*

*“al principio [del año] tuvimos que ayudar a los chicos [compañeros] **en el proyecto representando en la Feria de Ciencias** [de la provincia de Bs As]....Chicos de acá [compañeros de la escuela], todos los últimos años se presenta un proyecto, y como los chicos de acá, los que más saben manejar programas, ese, [programación en Arduino], los demás que no sabíamos, **cada uno tiene que hacer una cosa distinta**. Las chicas se encargaban del stand, nosotros por ejemplo, nuestro grupo, nos encargábamos de hacer la maqueta” (E4 de EEST N° 2 de Ensenada).*

El proyecto del desarrollo de un videojuego para personas con discapacidad formó parte de las actividades que realizaron los estudiantes que transitaron la PPS en UNITEC-LATE. El juego funciona como un escenario anticipatorio que permite a las personas familiarizarse con entornos desconocidos. Del relato de los estudiantes es posible identificar las siguientes prácticas del pensamiento computacional: resolver problemas contextualizados; modularización, esto es, dividir el problema a resolver en partes que puedan abordarse en forma independiente y luego unirse, entre ellas se distinguen la narrativa, las reglas del juego, los personajes, el arte y la programación; y el trabajo en equipo e interacción con pares. Estas prácticas se vinculan estrechamente con las competencias informáticas técnicas, tanto básicas como contextualizadas, entre ellas programación en JavaScript y prácticas de ingeniería de software, y también con las competencias informáticas transversales vinculadas con una perspectiva inclusiva de la tecnología digital, dado que se aborda la construcción de un videojuego que ayuda a personas con discapacidad a afrontar determinados problemas, desafiando a pensar un videojuego cuyo objetivo no sea solo entretenimiento y en el que es necesario diseñar diferentes formas de interacción.

*“en UNITEC básicamente lo que hacíamos era **un juego de Unity**, un juego para **personas con discapacidad**, para que puedan usar otros medios para jugar....el juego era como una recepción más o menos, era un hospital, empezamos por la recepción no lo terminamos todavía y básicamente era que el personaje pase y que cuando toca algún objeto, algo que le diga en texto que es lo que es y abajo también [audio], o sea un texto pero así también que lo reproduzca” (E4 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).*

*“claro, pero ese **juego igual era más como para ayudar**, ponele, a un chico con discapacidad, a enseñarle, más que nada qué era lo que tenía que hacer o **ayudarlo a cumplir una, como una***

secuencia.....el profesor nos había explicado que algunos chicos como que les cuesta por ejemplo, si salen de la casa, como que les cuesta su entorno y todo eso entonces era más para **ayudarlos a desarrollarse en distintos entornos** que no sean su casa, por ejemplo en un hospital, enseñarle que le van a sacar sangre o que los van a atender” (E2 de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

“**nos dividieron en grupos** y cada uno iba haciendo, o sea primero **empezamos con videos tutoriales [YouTube] para mirar cómo funcionaba el entorno Unity** y cada uno iba haciendo una parte y así después se iba juntando todo” (Ex de la EEST 2 de Berisso, entrevista grupal 1).

En una de las escuelas los estudiantes desarrollaron un proyecto llamado SISADES, descrito previamente, en la materia “Proyecto, Diseño e implementación de Sistemas Computacionales” bajo la supervisión de un docente, en el que se aborda una problemática conocida por los estudiantes, vinculada a la automatización de algunos procesos administrativos de la escuela. Se trata de un proyecto en el que intervienen todos los estudiantes de la especialidad, se trabaja en equipo y se asemeja a la construcción de software en un ámbito profesional. Se siguen lineamientos similares al modelo de desarrollo ágil, se usan herramientas de diseño de bases de datos como MySQL-WorkBench, se programa en Visual Basic (VB) y se utiliza el repositorio de software visualsvn. Las competencias informáticas técnicas que se evidencian en este proyecto son tanto básicas como contextuales, los estudiantes entrevistan a los usuarios del sistema, analizan datos y funcionalidades a incorporar, trabajan en el modelado de datos de acuerdo a lo recabado en las entrevistas, programan en VB en diferentes niveles, por un lado las funcionalidades centrales (capa lógica) y por otro, la interfaz de usuario, también hacen pruebas con los usuarios. Todas estas actividades son también prácticas del pensamiento computacional, sin embargo su enfoque está orientado a una formación específica en desarrollo de software.

“...estamos **agregando nuevas funcionalidades [al SISADES]**, 2019....todo en **Visual** y...en una **base de datos en MySQL...usamos el motor de MySQL**“ (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“**Workbench [MySQL]** pero tipo para ver la **base de datos** y eso y después...claro eso **primero lo vemos en Workbench** pero después en el SISADES lo que se hace es **exportar una librería** que te permite usar base de datos y eso **se conecta con la base de datos** y ahí le ponemos directamente la consulta con el código y lo toma” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“comenzamos **haciendo una entrevista** porque nosotros también éramos nuevos, no conocíamos, este es un proyecto de 7mo., en 6to. no lo conocíamos, o sea, sabíamos que existía pero no lo conocíamos, llegamos a 6to. e hicimos, o sea, nos dejó un trabajo para profundizar, nos dijo chusmeen porque nos dio una aplicación de, una versión que no es la original, y la estuvimos probando, la estuvimos investigando, conociendo un poco, el trabajo se llamaba ‘conociendo el SISADES’, después **tuvimos que hacer entrevistas** para ver si la preceptora tenía, o sea, si nos podía decir algo para corregir, hicimos entrevistas, grabamos” (E3 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“y esta **tercera entrega sería en dos partes**, una **presentación** y una **capa lógica**. La capa lógica era **programación a full y base de datos** y después la **capa de presentación** también tenía su parte de

programación pero era sobre todo la interfaz [de usuario] (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1).

“usamos visualsvn que es para committear todos...” (E1 de la EEST 5 de La Plata, entrevista grupal 1)

En la figura 6.7 se describen los espacios escolares, proyectos y áreas de la Informática en las que se realizan prácticas del pensamiento computacional y rasgos del pensamiento computacional que se reconocen en las competencias informáticas que los estudiantes desarrollan en su trayecto escolar. Como se puede observar, estos rasgos se encuentran en competencias informáticas técnicas vinculadas al área de programación, ingeniería de software e IoT, y en competencias Informáticas generales vinculadas a la resolución de problemas mediados por tecnologías digitales, al trabajo colaborativo y a la comunicación de ideas en la construcción de artefactos tecnológicos. Las operaciones del pensamiento computacional que se identifican en estas competencias son: el diseño de soluciones, la programación, la descomposición de problemas en partes, el prototipado, el razonamiento lógico, la ejecución de simulaciones, el trabajo en grupo con atención en la construcción de consensos en torno a una idea y la comunicación de proyectos técnicos.

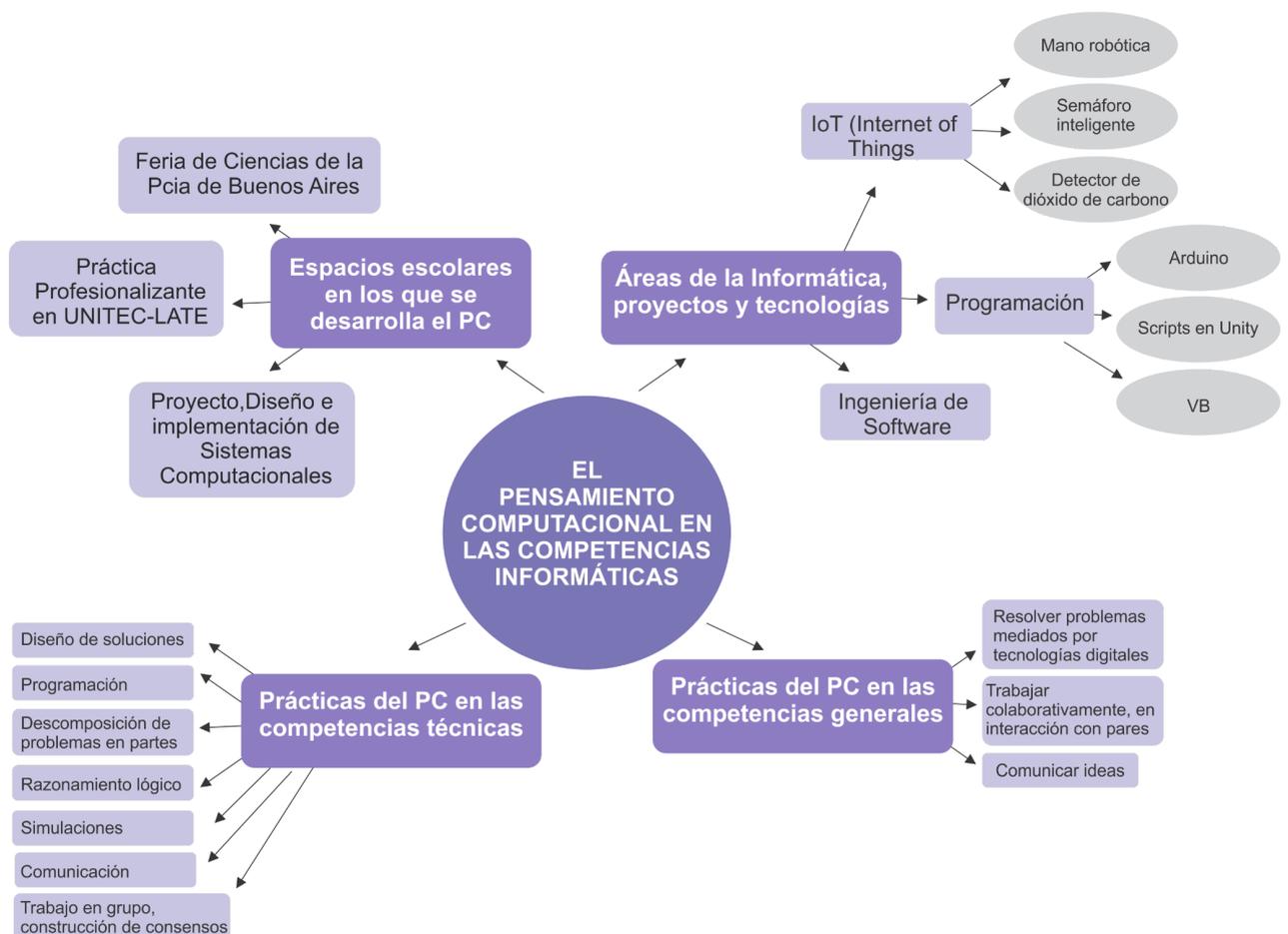


Figura 6.7 - Rasgos del Pensamiento Computacional en las competencias informáticas

Construcción de resultados relacionales a partir de las codificaciones axial y selectiva

A continuación se presentan los resultados relacionales obtenidos a partir de la realización del análisis de las codificaciones axial y selectiva, acorde con la metodología de la Teoría

Fundamentada. Para ello se formularon relaciones entre las dimensiones señaladas en el nivel descriptivo, con el objetivo de poder comprender los hallazgos.

Adquisición de las competencias informáticas: contextos y condiciones

En relación a cuáles fueron los motivos de la elección de la escuela y de la especialidad, aparece como expresión la persistencia de la huella que deja en el imaginario social y cultural, heredera de la tradición de vinculación entre escuela y trabajo. Dicha interpelación en términos de sujeto pedagógico ya no es la del obrero, sino del técnico del sector de servicios, que produce la educación secundaria técnica. Pero podría señalarse en esto, la presencia de una superposición de "capas" históricas que responden a diferentes momentos y modelos de desarrollo productivo y tecnológico, y al modo que se sostienen en un proceso de transmisión intergeneracional en las familias trabajadoras o de sectores medios trabajadores. Por otro lado, aparece claramente la valoración de la titulación en relación con la posibilidad de inserción laboral, propia de este sector social, que no tiene a las profesiones liberales necesariamente en el horizonte de expectativas y de posibilidades. Pero que a la vez la presencia de las facultades de Informática e Ingeniería de la UNLP y de la UTN-FRLP, amplían ese horizonte. Todos los estudiantes tienen el proyecto de seguir carreras universitarias, mayoritariamente en el campo de la tecnología, varios de ellos realizaron el curso de ingreso a la facultad de Informática e Ingeniería, durante el último año de la escuela. La oferta de carreras a la que accede este sector está permeada por los efectos de la revolución científico tecnológica y la economía posindustrial. Las elecciones de familias de este sector social ligadas siempre al trabajo y al oficio, pero que dialogan con las opciones ligadas a las ofertas de carreras actuales. El acceso a una formación científico-tecnológica fuerte sumada a la identidad cultural, propia de la escuela secundaria técnica, en donde la perseverancia, el hábito de trabajo, la tolerancia y la flexibilidad, son actitudes en las que los estudiantes se forman y que, movilizan en los procesos de aprendizaje y, a su vez, están dadas en condiciones materiales de aprendizaje, en general, aceptables, dado que disponen de laboratorios específicos para la especialidad, instrumentos y herramientas de software, y la posibilidad de realizar una PPS fuera de la escuela, que les ofrece desafíos profesionales, se constituyen en elementos facilitadores de la adquisición de las competencias. Otros modos de aprendizaje por fuera de la escuela como YouTube, la interacción con pares y el autoaprendizaje, son también factores que facilitan la adquisición de competencias. Sin embargo, en las expresiones de algunos estudiantes, aparecen diferencias en relación a las escuelas de pertenencia: la "decepción" acerca de las expectativas de formación, son atribuidas, por un lado, a experiencias de aprendizaje poco fructíferas en Informática que no les ofrece herramientas para desenvolverse autónomamente en cuestiones técnicas y por otro, el no disponer de espacios de aprendizaje para uso exclusivo de la especialidad, dado que los laboratorios son compartidos con estudiantes de otras especialidades. En la figura 6.8 se describen las relaciones que influyen y posibilitan la adquisición de las competencias.

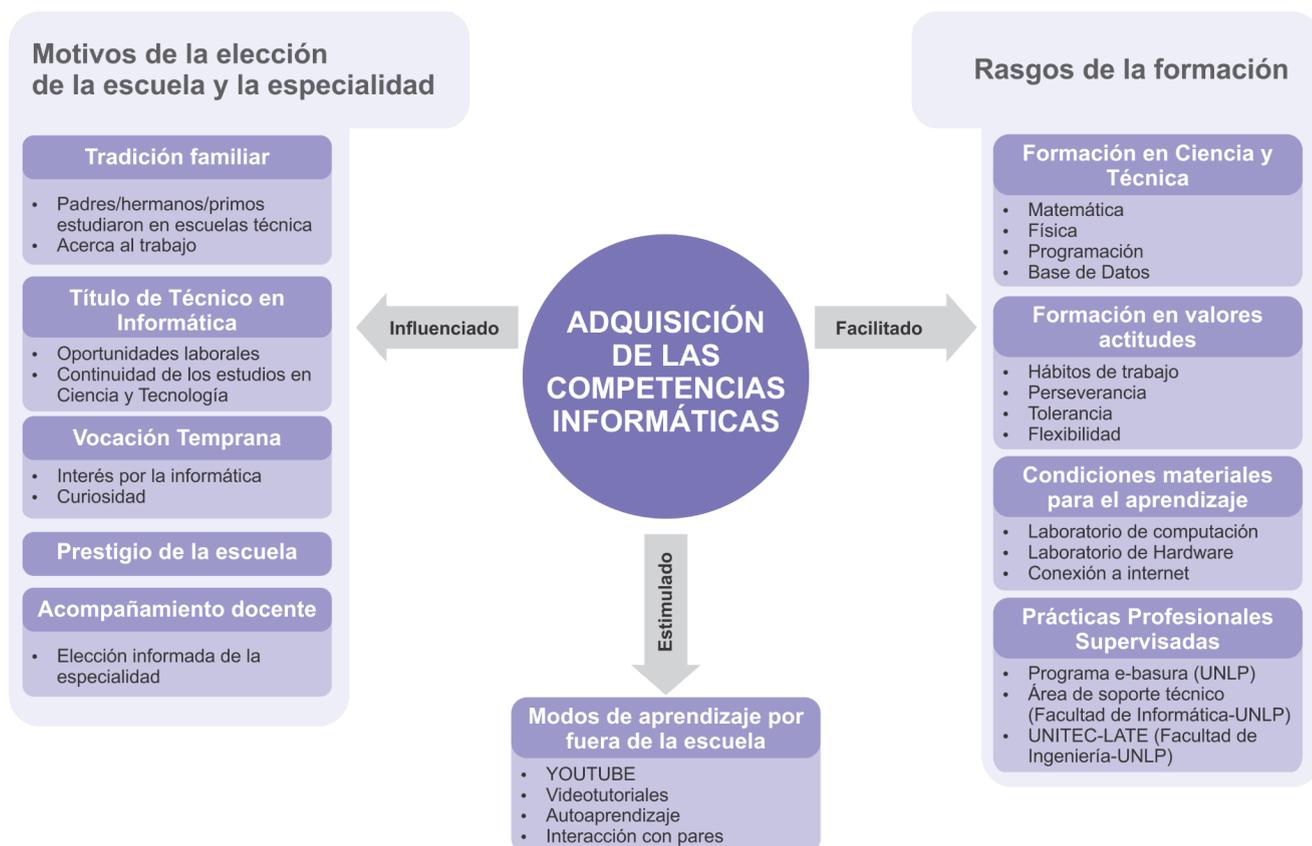


Figura 6.8 - Esquema de codificación axial: contextos, escuelas y condiciones para la adquisición de las competencias

Competencias técnicas adquiridas en la especialidad y sus campos de aplicación

En relación a las competencias informáticas adquiridas y los campos de aplicación, claramente se identifican competencias en actividades ligadas al soporte técnico informático, específicamente al nivel 1, evidenciándose en una apropiación tecnológica que permite que los estudiantes sean capaces de integrar e incorporar los aprendizajes y transformarlos. El reconocimiento social de su entorno (familia, barrio, pares), que los perciben como las personas que saben reparar computadoras, instalar sistemas operativos y programas, actualizar software, y la valoración de lo aprendido que los mismos estudiantes hacen de su paso por las PPS en el proyecto e-Basura de la UNLP y en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática, dado que les permitió poner en acción las competencias adquiridas en Informática, en contextos y en situaciones muy diferentes a las aprendidas en la escuela, son elementos claves en esta apropiación. Nuevamente aparece aquí el autoaprendizaje, la interacción con pares y el uso de YouTube, como modos de aprendizaje muy valorados y que también han influido positivamente en la adquisición de competencias informáticas ligadas a las actividades de soporte técnico informático.

Por otro lado, a pesar de no corresponderse con el perfil profesional que se espera formar en la especialidad, el desarrollo de software aparece como otro campo de aplicación de las competencias informáticas, poniéndose de manifiesto en los proyectos que los docentes diseñan para que sus estudiantes desarrollen en la asignatura "Proyecto, diseño e implementación de sistemas

computacionales” y en la elección de UNITEC-LATE como espacio para el desarrollo de las PPS. Esto podría dar cuenta del interés de los docentes y de las instituciones escolares por abordar contenidos fuertemente vinculados con una demanda laboral actual, como es la programación. Sin embargo, no se advierte en las expresiones de los estudiantes una apropiación de dichos saberes que les permita ponerlos en juego en contextos y situaciones problemáticas por fuera de las planteadas en la escuela, a diferencia de las competencias vinculadas a soporte técnico en las cuales los estudiantes pueden hacer cosas de su interés, en contextos por fuera de la escuela. Es por ello que, advertimos que las experiencias de aprendizaje de las competencias vinculadas al desarrollo de software, promovidas desde las escuelas, han contribuido a una valoración positiva por parte de los estudiantes, en cuanto a expectativas de inserción laboral y a continuar sus estudios en la universidad en carreras de tecnología. La figura 6.9 describe las relaciones entre los campos de aplicación y las competencias informáticas, y la relación de los estudiantes con éstas.

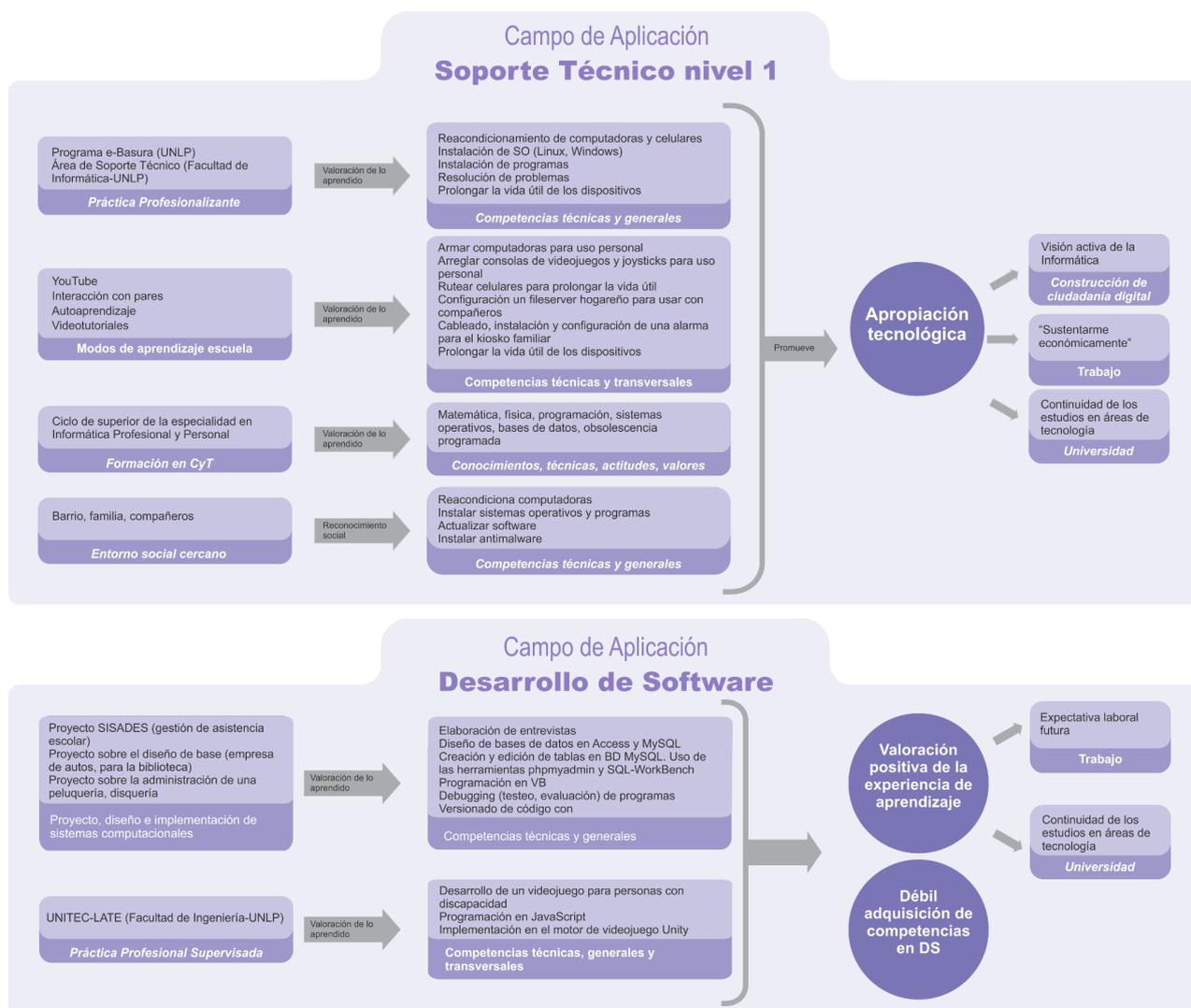


Figura 6.9- Esquema de codificación axial: competencias informáticas adquiridas y campos de aplicación de las competencias

Áreas de conocimiento informático y el enfoque del pensamiento computacional en el desarrollo de las competencias adquiridas

En relación a los saberes técnicos del campo disciplinar de la Informática que se movilizan en las competencias informáticas que desarrollan los estudiantes durante su trayecto formativo en la especialidad Informática Profesional y Personal, se identifican: los sistemas operativos, la organización y arquitectura de computadoras, la seguridad y el resguardo de información, las redes de datos, las bases de datos, la programación y las técnicas de ingeniería de software, ligados a actividades de soporte técnico informático, específicamente las de nivel 1, y en menor medida al desarrollo de software. Estas competencias los estudiantes las ponen en juego en situaciones de su vida cotidiana, en su entorno familiar, en el barrio, ejemplo de ello la instalación y configuración de una alarma en el negocio familiar, el reacondicionamiento de joysticks y consolas de videojuegos propias, la reparación de computadoras y celulares en el barrio y de la familia, entre otras cosas, transformando y resignificando lo aprendido a sus intereses y necesidades.

En cuanto a los recursos internos, en el sentido que lo plantean Tardif(2008) y Perrenoud(2012), que se movilizan en el desarrollo de las competencias, aparecen frecuentemente en las expresiones de los estudiantes la perseverancia, la tolerancia, los hábitos de trabajo, la colaboración, entre otros, y son atribuidos a la formación recibida y a la cultura e identidad de la escuela técnica, a la vez que, consideran serán herramientas de gran utilidad que los ayudará en su futuro laboral y también como estudiantes universitarios.

Por otro lado, se evidencian ciertas disposiciones y capacidades del pensamiento computacional en algunas de las experiencias de aprendizaje por las que transitaron los estudiantes en el trayecto de formación específica, como la PPS realizada en UNITEC-LATE, la participación en la feria de ciencias de la provincia de Buenos Aires y el proyecto desarrollado en la asignatura “Proyecto, Diseño e implementación de Sistemas Computacionales”, y cuyas áreas de conocimiento informático se vinculan a IoT, programación e ingeniería de software. A pesar que, los conceptos y las prácticas del pensamiento computacional no se encuentren formulados explícitamente en el diseño curricular, sí se evidencian en las actividades que los estudiantes, de las tres escuelas, realizan en los espacios mencionados y por tanto permean las competencias alcanzadas.

La figura 6.10 describe las relaciones entre las áreas de conocimiento informático en las que se desarrollan las competencias, los contextos cotidianos en donde los estudiantes ponen en juego las competencias alcanzadas y los rasgos del pensamiento computacional evidenciados en dichas competencias.

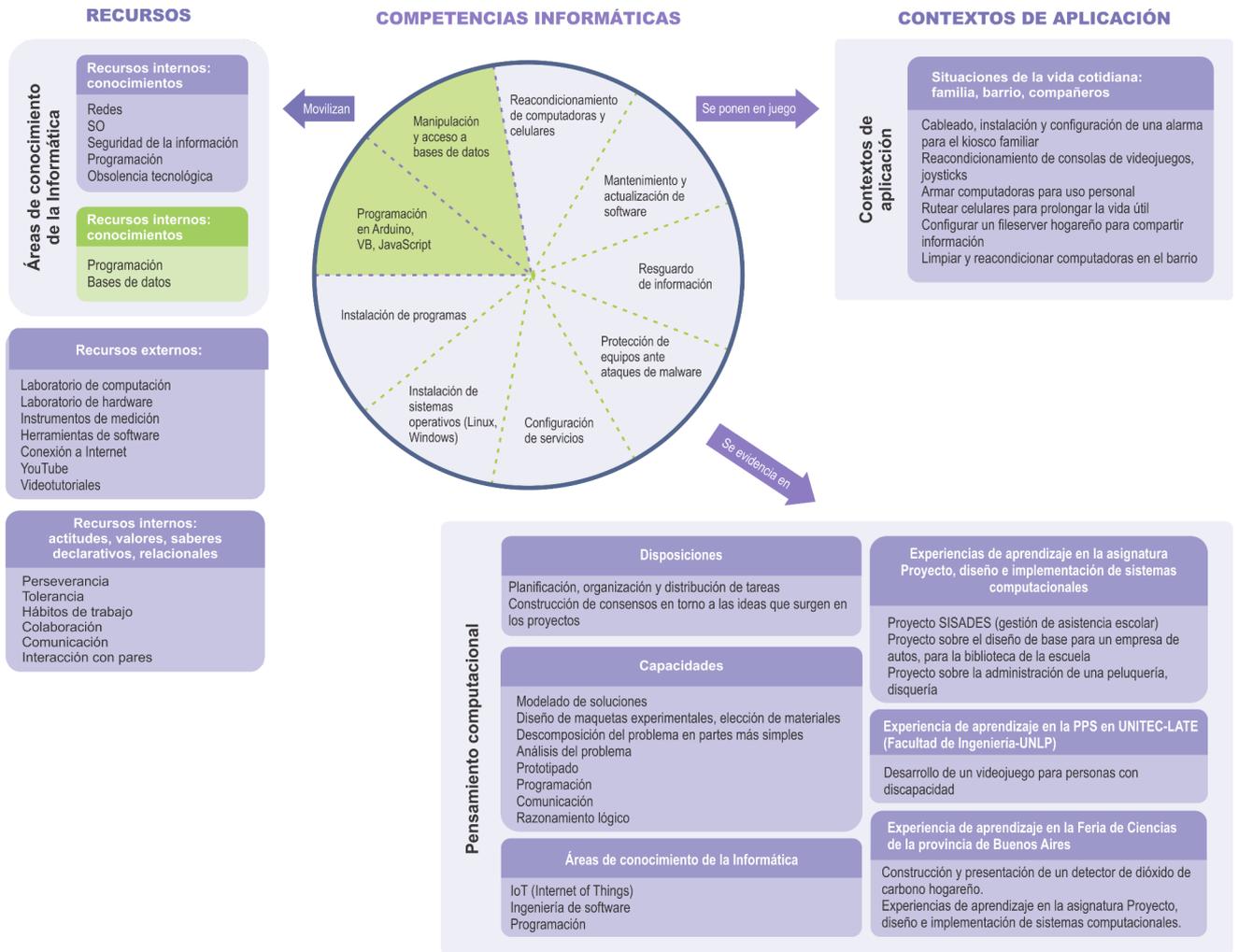


Figura 6.10- Esquema de codificación axial: áreas de conocimiento de la Informática en las que se desarrollan las competencias, contextos cotidianos de aplicación y los rasgos del pensamiento computacional en las competencias alcanzadas

Conclusiones

La realización de esta investigación posibilitó una aproximación mayor a un campo de estudios que es necesario profundizar y que puede aportar elementos relevantes tales como:

- El debate sobre el sujeto pedagógico que se forma en las escuelas técnicas

La emergencia de la formación en competencias informáticas en la educación secundaria técnica Argentina, se inscribe en el marco de los estudios sobre articulación educación-trabajo, cuyas particularidades fue necesario comprender desde una perspectiva histórica para así poder ubicar el análisis de las competencias informáticas en el contexto de la articulación sistema educativo-sistema productivo y en el sujeto pedagógico ligado al trabajo y, al desarrollo productivo y científico-tecnológico. Desde esta perspectiva, un hecho clave que resulta interesante destacar acerca del surgimiento de la educación técnica, ocurrido a fines del siglo XIX, y cuyo cometido fue la reorientación del sistema educativo argentino hacia contenidos y formas más modernas, no obedeció a las exigencias industriales y productivas del modelo agroexportador, sino más bien al propósito de desviar a los sectores medios, que se habían incorporado al sistema educativo, hacia opciones alternativas, con la intención de garantizar que los estudios clásicos, enciclopedistas y humanistas se mantuvieran hegemónizados por la élite tradicional y así conservar el acceso al poder político (Tedesco, 2020). Sin embargo, a partir de la crisis económica mundial de 1930 cuya consecuencia a nivel local fue la ruptura del modelo económico agroexportador, se intensificó el debate en torno a la reforma del modelo de desarrollo, siendo el centro de la discusión la adopción de una economía orientada hacia el mercado interno, la diversificación industrial y el rol del Estado. Se inicia una etapa que impulsa un modelo productivo basado en la industria sustitutiva y los saberes técnicos comenzaron a ganar fuerza, manifestándose en la preocupación por parte del Estado acerca de la modalidad de enseñanza técnica, en términos de instituciones, presupuesto, matrícula y de personal. Fue con la llegada del peronismo primero y posteriormente el desarrollismo, cuando la modalidad técnica comenzó a adquirir identidad y un desarrollo institucional independiente, expresado en la creación de la CNAOP, la DGET, la UON y el CONET. La proyección de la política de industrialización sobre el sistema educativo se hizo evidente en el impulso que desde el Estado se le dio a la enseñanza técnica, particularmente a la capacitación obrera. Resulta interesante evidenciar que estas innovaciones del modelo educativo ponen al obrero como sujeto pedagógico privilegiado interpelando a los trabajadores, no solamente desde la dimensión económica, sino desde una más amplia, que incluye aspectos políticos y culturales (Dussel y Pineau, 1995) (Pineau, 1997). En este sentido, el rol de la CNAOP fue preponderante en cuanto a innovación educativa, al incorporar al sistema educativo un nuevo sujeto pedagógico, el aprendiz, haciendo referencia a jóvenes que por tener que trabajar no podían concurrir al sistema oficial. Por otro lado, resulta interesante destacar el rol de la UON, que reconoce el derecho de los obreros a la educación superior. Al fusionarse la CNAOP y la DGET, dando inicio al CONET, se

abandona la formación destinada al sujeto pedagógico al que estaba destinada la CNAOP, los aprendices, dado que el CONET adoptó una orientación más tecnocrática, dejando de lado la promoción y el reconocimiento social del obrero. En este sentido, podemos afirmar que se abandona la articulación de los estudios con el trabajo en la formación de operarios medios con estudios terminales de corta duración y el sujeto pedagógico ya no es el aprendiz, sino el técnico industrial, que produce la escuela industrial, orientado a ocupar mandos medios en la industria.

El modelo económico de desindustrialización y apertura de las importaciones adoptado en la década de 1990, impulsa reformas radicales en política educativa, que implicaron la descentralización y el desfinanciamiento de la educación; en particular la escuela técnica fue uno de los sectores más duramente golpeados, a punto de extinguirse. El concepto de “secundarización” de la escuela técnica que plantea Gallart (2002), en el sentido de su des-especialización y semejanza a un bachillerato tecnológico, refleja el rol que se le asignó a la educación técnica en la década de 1990. A pesar de la clara intención de abandonar la escuela técnica como modalidad educativa, la tradición de la misma, internalizada en sus directivos, docentes y estudiantes, y el reconocimiento social y valoración del título de técnico, logran trascender estas reformas, generando un variado funcionamiento de las ex-escuelas industriales, devenidas en polimodales con trayectos técnico-profesionales. Es en este contexto político que surge el trayecto técnico profesional Informática Profesional y Personal, como una modalidad del polimodal. La reactivación industrial de principios del siglo XXI y el reconocimiento, por parte del Estado, de la educación técnica como una parte fundamental del sistema educativo, se plasma en la derogación de la reforma educativa de la década de 1990 y la sanción de la LETP y la LEN, revitalizando la educación técnica como modalidad del nivel secundario y el vínculo entre el sistema productivo y el educativo. La demanda del sector industrial y empresarial comenzó a poner su mirada nuevamente en la formación de técnicos. En tanto, la especialidad Informática Profesional y Personal, cobra otro sentido: atiende la creciente demanda de soporte técnico informático del sector productivo, dada por los cambios introducidos en los sistemas productivos a partir de la emergencia de las tecnologías digitales e Internet, y replantea al sujeto pedagógico que se forma en la escuela técnica, como el técnico del sector servicios, y cuya inserción laboral es en el área de soporte técnico informático, en el sector privado o público y también en emprendimientos personales dada la autonomía con la que fue diseñada la especialidad y la trayectoria educativa que los estudiantes realmente pueden hacer en la escuela.

- Los criterios de construcción del diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y Personal.

La formulación del diseño curricular de la especialidad estudiada, claramente prioriza la apropiación del conocimiento desde un enfoque de competencias laborales formuladas en torno a siete competencias profesionales que se espera desarrollen los estudiantes durante su trayecto por la especialidad y en las que se delimita “qué puede hacer un técnico en Informática Profesional y

Personal". Estas competencias profesionales, a su vez, se desagregan en múltiples competencias técnicas, específicas, ejemplo de ellas son el diagnóstico de fallas, el reacondicionamiento de computadoras, la instalación de programas y sistemas operativos o el resguardo de información del usuario, que se desarrollan en forma evolutiva en el plan de estudios mediante una secuencia de módulos. El enfoque de competencias laborales adoptado en la construcción del diseño curricular de la especialidad, entiende que las ocupaciones técnicas requieren del dominio de conocimientos específicos y sistemáticos, en este caso del campo de la Informática, de competencias técnicas para planificar, organizar y ejecutar tareas, actividades y proyectos que usen, integren y transformen distintas tecnologías digitales, y de su aplicación en contextos reales, en áreas de soporte técnico informático, en organizaciones productivas. En este sentido se puede observar una cierta distancia entre el marco de referencia del diseño curricular de la especialidad y las implementaciones en los planes de estudio de las instituciones estudiadas, en tanto las actividades de soporte técnico en torno a las cuales se enfocan las competencias informáticas desarrolladas por los estudiantes se delimitan a las de nivel 1 o también conocidas como soporte técnico de *front-end*, y se relacionan al primer contacto con la necesidad de resolución de problemas técnicos de los usuarios, ejemplo de ellas son la instalación de sistemas operativos (para usuarios), aplicaciones, reacondicionamiento de computadoras e instalación de antimalware. En tanto, actividades de soporte técnico informático más complejas como la vinculadas con servidores y redes de datos, no se manifiestan en las expresiones de los estudiantes como competencias informáticas desarrolladas. Por otro lado, se advierte un claro enfoque integrado de las competencias informáticas en el diseño del oficio de técnico en soporte informático, en el que se combinan saberes técnicos de Informática y de otras disciplinas, entre ellas las provenientes del campo de la física y la matemática, necesarios para el diagnóstico de fallas y reparación de computadoras, ejemplo de ello son los principios de electricidad y calor, cálculos de consumo y disipación, y que se articulan con habilidades técnicas que funcionan de soporte de dichas competencias, entre las podríamos mencionar el manejo de ciertos instrumentos de medición y software específico, junto a posicionamientos éticos y legales necesarios para desarrollar las actividades de técnico en informática, y que se relacionan a la criticidad y privacidad de los datos personales o profesionales de los usuarios a los que el técnico tiene acceso. Otro punto relevante del diseño curricular de la especialidad lo aportan las Prácticas Profesionalizantes Supervisadas, realizadas fuera de la escuela y concebidas como una experiencia formativa acompañada de una reflexión educativa. Específicamente, en las escuelas estudiadas, las mismas se desarrollaron en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática, en el taller del programa e-Basura y en UNITEC-LATE, todas ellas dependientes de la UNLP. A partir de lo reportado por los propios estudiantes, las PPS les ofrecen saberes técnicos contextualizados que los enfrentó a desafíos profesionales reales y concretos, constituyéndose en un vehículo para el aprendizaje de las competencias en informática. Podemos afirmar, a partir de lo señalado, que el criterio con el que se construyó el diseño curricular de la especialidad Informática Profesional y

Personal, evidencia una clara integración y articulación de contenidos por competencias, con especial atención en la actuación integral, contextualizada y evolutiva de las mismas, dejando de lado la organización de contenidos por materias o disciplinas.

Por otra parte, el marco de referencia del diseño curricular y los documentos del INET analizados, proponen un rol docente para la especialidad vinculado a un orientador o facilitador, acompañando a los estudiantes en el desarrollo de proyectos, que favorezca su autonomía, con intervenciones y supervisiones que atiendan la necesidad de conocimientos por parte de los estudiantes, es decir pone al estudiante en un rol central de constructor de su propio conocimiento. Para ello, disponer de laboratorios equipados con computadoras y equipamiento específico, en donde los estudiantes puedan realizar experimentos, planificar y resolver los problemas que se vayan planteando en los espacios de práctica, es fundamental. Sin embargo, en algunas de las escuelas estudiadas, se advierte la falta de equipamiento y de espacios propios de la especialidad en los que desarrollar las prácticas, y los motivos que aparecen como factores determinantes en la voz de los estudiantes son las disputas internas entre las especialidades ofrecidas por la escuela y la falta de prestigio de la especialidad en la institución.

- Los aprendizajes de los estudiantes próximos a graduarse: ¿qué aprenden de informática? ¿dónde lo aplican?

En relación a los aprendizajes de los jóvenes durante su trayecto formativo en la especialidad Informática Profesional y Personal, aparecen fuertemente como áreas de la Informática en las que desarrollan sus competencias, la arquitectura de computadoras, los sistemas operativos y la seguridad de la información y, en menor medida las redes de datos; todas ellas se corresponden con el perfil profesional de la especialidad, que es la de formar un técnico en soporte informático. Por otro lado, a pesar de no estar contemplado en el perfil de profesional de la especialidad la programación y las bases de datos, son campos de la Informática en los que se forman los estudiantes y desarrollan competencias. El diseño curricular solamente prevé un manejo de programación muy básico, ejemplo de ello es programar pequeños *scripts* para hacer adaptaciones a los usuarios de aplicaciones y sistemas. Esta situación podría dar cuenta del interés de las escuelas y docentes por acercar a los estudiantes a tecnologías y prácticas propias del área de desarrollo de software, como son los lenguajes de programación, los motores de bases de datos y las herramientas de versionado de código, y que se vinculan fuertemente con la demanda actual de programadores en el sector conocido como industria del conocimiento y evidenciado en programas de política pública que promueven la formación de jóvenes en esta área, con la intención de ser incorporados al entramado productivo de recursos humanos de la economía basada en el conocimiento (Véase plan nacional de formación en programación: Argentina-Programa³⁹). Sin embargo, las competencias informáticas vinculadas al área de desarrollo de software presentan

³⁹ <https://www.argentina.gob.ar/produccion/transformacion-digital-y-economia-del-conocimiento/argentina-programa>

debilidades y no alcanzan para fortalecer trayectorias laborales futuras. Esto puede deberse a múltiples factores, entre ellos las tecnologías elegidas por las escuelas distan de las que actualmente se usan en la producción de software y esto dificulta la posibilidad de incorporarse a la industria, y por otro lado, la carencia de vínculos entre las escuelas y el sector TIC de las jurisdicciones, podría ser otro factor.

En relación con las tareas en las cuales los estudiantes aplican sus aprendizajes de Informática vinculados al perfil de soporte técnico, los mismos reportan saber: a) reacondicionar computadoras, celulares y dispositivos electrónicos en general, por ejemplo se reparan sus propios joysticks y consolas de videojuegos, arman computadoras a partir de piezas que van adquiriendo; b) instalar sistemas operativos y programas, actividad que hacen en su entorno social y familiar, por ejemplo en el barrio; c) proteger sus computadoras de malware, también lo hacen en su entorno social y familiar; d) configurar un servidor de archivos hogareño para uso compartido entre compañeros, entre otras actividades. Por otra parte, es interesante observar cómo lo aprendido en la escuela es integrado con otros conocimientos y transformado de acuerdo a necesidades propias, es decir no aplican los conocimientos tal cual los aprendieron, un ejemplo evidente es la instalación y configuración de un sistema de alarma en el negocio familiar realizado por un estudiante. Por otro lado, los modos de aprendizaje por fuera de la escuela, ejemplo de ello es YouTube e interacción con compañeros, tienen un rol importante en los aprendizajes de los estudiantes, que se manifiestan en sus prácticas cotidianas, y que lo han integrado a sus conocimientos y a necesidades propias y de su entorno social y familiar, en las que desafían la obsolescencia tecnológica y el mero uso de los dispositivos digitales. Las Prácticas Profesionalizantes Supervisadas realizadas en el programa e-Basura y en el área de soporte técnico de la Facultad de Informática, de la UNLP, son espacios de aprendizaje muy valorados por los estudiantes que les permite completar su formación en reacondicionamiento de computadoras y de celulares y en sistema operativos, específicamente aprendieron a instalar y administrar Linux, sistema operativo muy usado en tareas de soporte técnico como administración de servidores y que en la especialidad o bien no fue trabajado o se lo hizo muy superficialmente. Por otro lado, las PPS los enfrentó a resolver problemas reales y concretos y a comprender necesidades particulares de los usuarios, en las que tienen que poner en práctica sus saberes, y esto es expresado muy contundentemente por los estudiantes.

Resulta interesante advertir la vinculación entre el desarrollo de las competencias informáticas y los conceptos y prácticas del pensamiento computacional, que da cuenta de la existencia de espacios escolares y estrategias de aprendizaje del pensamiento computacional que influyeron en la adquisición de las competencias informáticas de los estudiantes durante su trayecto de formación específica. Los proyectos del campo de IoT, como la construcción de prototipos de una mano robótica, un semáforo inteligente y un sensor de detección de dióxido de carbono y, el diseño de un

prototipo de videojuego destinado a personas con discapacidad en la PPS realizada en UNITEC-LATE, son ejemplos concretos de esta vinculación.

En cuanto a trabajos futuros, a partir de este trabajo de Tesis, resulta de interés plantear líneas de investigación en torno a:

- Los trayectos laborales de los egresados de la especialidad Informática Profesional y Personal en el campo laboral de la Informática y su inserción en empresas y organismos públicos y privados de la región donde se asientan las escuelas.
- Los cambios en las demandas laborales del sector TIC cómo son atendidos en la formación secundaria técnica de la especialidad Informática Profesional y Personal de la provincia de Buenos Aires.
- La construcción de vínculos entre las escuelas técnicas que ofrecen la especialidad Informática Profesional y Personal y las empresas y/o organismos públicos de su región.

Bibliografía general

- Abramovich, A. y Vázquez, G. (2019). Es solo un rocanrol del país. Una introducción a los modelos de desarrollo en la Argentina. En: Problemas socioeconómicos de la Argentina contemporánea : desde 1976 hasta la actualidad / Mariana Luzzi [et al.]. - 1a ed . 1a reimp. - Los Polvorines : Universidad Nacional de General Sarmiento, 2019. 500 p. ISBN 978-987-630-408-5
- ACM & CSTA (2010). Running On Empty: The Failure to Teach K–12 Computer Science in the Digital Age.
- Adell J. S., Llopis, M. A. N., Esteve, M. F. M. y Valdeolivas, N. M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1), pp. 171-186.
- Álvarez de Tomassone, D. (2006): Universidad Obrera Nacional - Universidad Tecnológica Nacional. La génesis de una universidad (1948-1962). Editorial Universitaria de la U.T.N. Buenos Aires. ISBN N. 987-43-2535-6.
- Aho, A. (2012). Computation and computational thinking. The computer journal, Vol. 55, 7 (2012), 832-835.
- Arbelo, H. (2021). Los problemas de la educación técnica entre la planificación peronista y el desarrollismo (1944-1970). En Desafíos a la innovación: Intervención del Estado e industrialización en la Argentina (1930-2001) compilado por Aníbal Jáuregui; Claudio Belini. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 2021. 482 p. ISBN 978-987-723-279-0.
- Arbelo, Hernando (2017). La planificación educativa en el desarrollo nacional. Los casos de la CONAOP y el CONET: una primera aproximación (1946-1966). XVI Jornadas Interescuelas/Departamentos de Historia. Departamento de Historia. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- Arraiz Martínez, G. A. (2014). Teoría fundamentada en los datos: un ejemplo de investigación cualitativa aplicada a una experiencia educativa virtualizada en el área de matemática. Revista Virtual Universidad Católica del Norte (41), pp. 19-29.
- Azcona, M.; Manzini, F. y Dorati, J. (2013). Precisiones metodológicas sobre la unidad de análisis y la unidad de observación: Aplicación a la investigación en psicología. IV Congreso Internacional de Investigación, 13 al 15 de noviembre de 2013, La Plata, Argentina.
- Barbero, J.M. (2003). Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. En Revista Iberoamericana de Educación (OEI), num. 32 (2003), p. 17-34.
- Barr V. y Stephenson C. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community?. ACM Inroads. Vol 2(1). Marzo 2011. pp 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Bellini, C. (2003): La industria durante el primer peronismo (1946-1955): un análisis de las políticas y su impacto. Tesis de Doctorado en Historia, Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/1421>.
- Belloni, P. y Wainer A. (2012). La Argentina en la posconvertibilidad ¿un nuevo modelo de desarrollo? : un análisis de los cambios y las continuidades en el intercambio comercial. 1a ed. - Buenos Aires: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - FLACSO, 2012. ISBN 978-950-9379-22-0.
- Berrocoso J. V., Fernández Sánchez M. R. y Garrido Arroyo M. C. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. En RED-Revista de Educación a Distancia, Año XIV, Número 46, 15 de Septiembre de 2015.
- Binimelis Espinoza, H. (2010): Hacia una sociedad del conocimiento como emancipación: una mirada desde la teoría crítica. Argumentos (México, D.F.), 23(62), 203-224. Recuperado el 29 de junio de 2021, de <https://tinyurl.com/uac36ze4>.
- Bocconi S., Chiocciariello A., Dettori G., Ferrari A., Engelhardt K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice. Joint Research Centre Science for Policy Report. doi:10.2791/792158.

- Bolívar, A. (2008): El discurso de las competencias en España: educación básica y educación superior. Boletín de la RED-U, N°. 2, 2008 (Ejemplar dedicado a: Formación centrada en competencias (II)). 6. 10.4995/redu.2008.6268.
- Bonello, M.B. y Schapachnik, F. (2020). Diez preguntas frecuentes (y urgentes) sobre pensamiento computacional. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 20 (11), pp. 156-167.
- Bottinelli, L. y Sleiman, C. (2015): La educación técnica en la Argentina. *El Observador*, Dossier del Observatorio Educativo de la UNIPE, pp.1-9.
- Brecko B. y Ferrari A. (2016). The Digital Competence Framework for Consumers. Joint Research Centre Science for Policy Report; Editado by Vuorikari R. y Punie Y. doi:10.2791/838886.
- Bundy, A. (2007) Computational thinking is pervasive. *J. Scient. Pract. Comput.*1, 67–69. <https://www.inf.ed.ac.uk/publications/online/1245.pdf>
- Carretero Gomez S., Vuorikari R. y Punie Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN, doi:10.2760/38842.
- Cotik, V. y Monteverde, H. (2016). Evolución de la enseñanza de la informática y las TIC en la Escuela Media en Argentina en los últimos 35 años. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12 (7), pp. 11-33.
- Corradini I., Lodi M. y Nardelli E (2017). Conceptions and Misconceptions about Computational Thinking among Italian Primary School Teachers. ICER '17 - Proceedings of the 2017 ACM. Conference on International Computing Education Research, Aug 2017, Tacoma (WA), United States, pp. 136–144 <https://doi.org/10.1145/3105726.3106194>.
- Dabat, A. (2012). El rumbo de la economía argentina bajo el kirchnerismo. *Economía UNAM*, 9(26), 43-67.
- Díaz-Barriga, A. (2011). Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, II(5), 3-24.
- Díaz Barriga A. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?. *Perfiles Educativos*, vol XXVIII, num. 111, enero-marzo, 2006, pp. 7-36. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, Distrito Federal, México.
- Díaz Barriga F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). <https://bit.ly/1JSJZpG>.
- Dussel, I. y Pineau, P. (1995): De cuando la clase obrera entró al paraíso: la educación técnica estatal en el primer peronismo. En A. Puiggrós, *Historia de la educación en Argentina. Discursos pedagógicos e imaginario social durante el primer peronismo (1945-1955)* (Tomo VI, pp. 107-173). Buenos Aires: Galerna.
- Echeveste M.E. y Martínez M.C. (2016). Desafíos en la enseñanza de Ciencias de la Computación. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12 (7), pp. 34-48.
- EURIDYCE (2002): Las competencias clave. Un concepto en expansión dentro de la educación general obligatoria, EURIDYCE. La Red Europea de Información en Educación.
- Feldfeber M. y Gluz N. (2011). Las políticas educativas en Argentina: herencias de los '90, contradicciones y tendencias de "nuevo signo". En *Educação & Sociedade* [online]. 2011, v. 32, n. 115. pp. 338-356. Junio 2011. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302011000200006>.
- Ferrer, A. (2004). *La economía argentina. desde sus orígenes hasta principios del siglo XXI*. Tercera edición, Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica. ISBN: 9505576196.
- Filmus, D.; Kaplan, C.; Miranda, A. y Moragues, M (2001): Cada vez más necesaria, cada vez más insuficiente. *Escuela y mercado de trabajo en épocas de globalización*. Buenos Aires, Santillana, 2001.
- Filmus, D. (1996): *Estado, sociedad y educación en la Argentina de fin de siglo. Proceso y desafíos*". Editorial: Troquel Educación, Buenos Aires.
- Fundación Sadosky (2013). *Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas Argentinas*.

- Gallart, M. A. (2006): La escuela técnica industrial en Argentina: ¿un modelo para armar?, Montevideo, OIT, Cinterfor.
- Gallart, M. A.; Oyarzún, M.; Peirano, C.; Sevilla, M. (2003): Tendencias de la educación técnica en América Latina: estudios de caso en Argentina y Chile. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. UNESCO. ISBN: 92-803-3247-3.
- Gallart, M. A. (2002). Veinte años de educación y trabajo: la investigación de la formación y la formación de una investigadora, Montevideo: Cinterfor/ OIT.
- Gallart, M. A. (1997). Los cambios en la relación escuela-mundo laboral. Revista Iberoamericana De Educación, 15, 159-174. <https://doi.org/10.35362/rie1501126>.
- Gallart, M. A. y Jacinto C. (1997). Competencias laborales: tema clave en la articulación educación-trabajo. En Gallart, M.A.; Bertonecello, R. Cuestiones actuales de la formación. Montevideo:Cinterfor, 1997.
- Gallart, M. A. (1985). La racionalidad educativa y la racionalidad productiva: las escuelas técnicas y el mundo del trabajo. Buenos Aires: Cuaderno del CENEP.
- García Delgado, D. (2015). El modelo de desarrollo con inclusión y su inserción en la multipolaridad. Agendas y geopolíticas en conflicto. En Revista de Ciencias Sociales, segunda época, año 7, N° 28, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, primavera de 2015, pp. 159-177, edición digital.
- García Delgado D. y M. Peirano (comps.) (2011). El modelo de desarrollo con inclusión social. La estrategia de mediano plazo, Buenos Aires, CICCUS/FLACSO.
- Gimeno Sacristán J. (2008). Diez tesis sobre la aparente utilidad de las competencias en educación. En GIMENO, José, 2008, comp., Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?, Madrid, Morata, pág. 15-58.
- Gonczy, A. (2003). Teaching and learning of the key competencies. Contributions to the Second DeSeCo.
- Gonczy, A. (1996). Problemas asociados con la implementación de la educación basada en la competencia: de lo atomístico a lo holístico. Seminario Internacional sobre Formación Basada en Competencia laboral: Situación Actual y Perspectivas, 1, Guanajuato, México, 1996. Montevideo: CINTERFOR, 1997. ISBN 92-9088-064-0
- González, J. y Wagenaar, R. (2003): Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Proyecto Piloto-Fase 1. Bilbao: Universidad de Deusto: Universidad de Groningen/ANECA
- Gros B. y Contreras D. (2006). La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. En Revista Iberoamericana de Educación (OEI), num. 42 (2006), p. 103-125.
- Grover S (2018). The 5th 'C' of 21st Century Skills? Try Computational Thinking (Not Coding). 25 de febrero de 2018.
<https://www.edsurge.com/news/2018-02-25-the-5th-c-of-21st-century-skills-try-computational-thinking-not-coding>. Último acceso: 21/11/2021
- Grover S. y Pea R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school Bloomsbury Academic, London (2018).
- Grover S. y Pea R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. Educational Researcher, Vol. 42 Num 1, pág. 38-43.
- Guzmán Marín F. (2012). El concepto de competencias. En Revista Iberoamericana de Educación, Vol. 60 Num. 4 Recuperado a partir de <https://rieoei.org/RIE/article/view/1289>. Último acceso 2/9/2018.
- Informatics Europe and ACM Europe (2013). Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat.
- Levis D. (2007). Enseñar y aprender con informática/ enseñar y aprender informática. Medios informáticos en la escuela argentina. En Cabello, R. y Levis D., edits. (2007) Tecnologías informáticas en la educación a principios del siglo XXI Buenos Aires: Prometeo.

- Maturo, Y. (2018). Del discurso a la práctica: la trayectoria de la política educativa para la educación técnico profesional en Argentina y Brasil (2004 – 2015) [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. Recuperado de: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/11578>
- Maturo, Y. (2014): La educación técnica en argentina: de la “reforma educativa” - década de los 1990 - a la ley de educación técnico profesional. Revista Exitus; 4; 1; 5-2014; 95-109. Editorial: Universidade Federal do Oeste do Pará. Instituto Ciências da Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação.
- Mertens, L. (1997). DACUM (desarrollo de un currículum) y sus variantes SCID y AMOD.. OIT-CINTEFOR. Recuperado de: <https://www.leonardmertens.com/?mdocs-file=324>.
- Mertens L. (1996). Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos. Montevideo : Cinterfor.
- Murillo (2003). Teoría fundamentada o grounded theory. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Oelsner V. (2019). Historia de la educación, circulación de ideas y comparación: notas teórico-metodológicas. En: Problemas socioeconómicos de la Argentina contemporánea : desde 1976 hasta la actualidad / Mariana Luzzi [et al.]. - 1a ed . 1a reimp. - Los Polvorines : Universidad Nacional de General Sarmiento, 2019. 500 p. ISBN 978-987-630-408-5
- Papert S. (1991). Situating constructionism. En S. Papert & I. Harel (Eds.), Constructionism. Cambridge: MIT Press.
- Papert S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York, NY: Basic Books.
- Perrenoud, Ph. (2012): Cuando la escuela pretende preparar para la vida. ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes? Barcelona: Graó.
- Perrenoud, Ph. (2008): Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?. Red U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico I1 “Formación centrada en competencias(II)”.
- Perrenaud P. (2005). Diez nuevas competencias para enseñar. Ed.Siglo XXI, 23
- Perrenaud P. (1999). Construir competencias desde la escuela, Santiago, Dolmen.
- Pineau, P. (1997): La vergüenza de haber sido y el dolor de ya no ser: los avatares de la educación técnica entre 1955 y 1983. Puiggrós, A.(Dirección) Dictaduras y utopías en la historia reciente de la educación argentina (1955-1983). Historia de la Educación en la Argentina.
- Polanyi Michael (1967), The Tacit Dimension, Doubleday, New York
- Puiggrós, A. (2003): Qué pasó en la educación: breve historia desde la conquista hasta el presente. Buenos Aires, Galerna.
- Puiggrós, A. (1996): Educación neoliberal y quiebre educativo. En la revista Nueva Sociedad, ISSN 0251-3552, N°. 146, 1996, La educación y el cambio social.
- PLANIED: Plan Integral de Educación Digital del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación Argentina (s.f). Recuperado de: <https://bit.ly/2GQYi16>. Último acceso: 19/02/2019
- Program.AR: programa de la Fundación Sadosky, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina (s.f). Recuperado de: <http://program.ar/>. Último acceso: 18/6/2018
- Redecker C., Punie Y. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Joint Research Centre Science for Policy Report; Editado por Punie Y. doi: 10.2760/178382.
- Rodrigo, L. (2017): La escuela secundaria técnica en Argentina. Un análisis histórico y comparado de las políticas educativas para el sector durante las últimas décadas. Ponencia presentada en VI Congreso Nacional e Internacional de Estudios Comparados en Educación, Buenos Aires.
- Rojas E., Catalano A., Hernández D., Marx J., Puccio I., Rosendo R. y Sladogna M (1998). Sistema educativo y sistema productivo: una visión desde la realidad argentina. En Boletín Cinterfor: Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional, ISSN 0254-2439, págs. 117-146.
- Rosendo R. (1999). Competencias. Disponible en: <https://tinyurl.com/2p985t92>. Último acceso: 8/2/2022.

- San Martín, D. (2014). Teoría fundamentada y Atlas.ti: recursos metodológicos para la investigación educativa. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 16(1), 103-122. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol16no1/contenido-sanmartin.html>. Último acceso: 8/2/2022.
- Secundaria 2030: Transformar la Secundaria para transformar vidas (s. f). Recuperado de: <https://bit.ly/2XcmXmt>. Último acceso: 8/2/2022.
- Selby C. y Woollard J. (2014). Computational Thinking: The developing definitions. In *Proceedings of the 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2014*. ACM.
- Schettini P., Cortazzo I. (2015). Análisis de datos cualitativos en la investigación social: procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa. Serie: Libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/49017>
- Schettini P., Cortazzo I., Burone E., Elverdín F., Farías M., Nogueira M., Torillo D., Trindade V. y Veiga M. (2016). Técnicas y estrategias en la investigación cualitativa. Serie: Libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/53686>
- Sosa, M.L. (2016). Desarrollo industrial y educación técnica: una estrecha relación. El caso argentino. En *Revista Latino-Americana de História* Vol. 5, 15 (2016). © by PPGH-UNISINOS.
- Strauss A. y Corbin J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Colección Contus. Primera edición (en español): Editorial Universidad de Antioquia, diciembre de 2002.
- Tardif, J. (2008.). Desarrollo de un programa por competencias: De la intención a su implementación. En *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado* Vol. 3, 8 (2008).
- Tardif, J. (2006). *L'évaluation des compétences. Documenter le parcours de développement*. Montréal: Chenelière
- Tedesco, Juan Carlos (2020). Educación y sociedad en la Argentina (1880-1955) / Juan Carlos Tedesco; compilado por Darío Pulfer - 1a ed ampliada - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : UNIFE: Editorial Universitaria, 2020. Libro digital, PDF
- Tedesco, J.C. (1977): Industrialización y educación en la argentina, PNUD-DEALC/1.
- The Royal Society (2012). Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools.
- Trujillo, L. (2017). La Argentina kirchnerista: Alcances y límites de una experiencia democrática sobre la distribución del ingreso (2003-2015). *Polis [En línea]*, 46 | 2017, Publicado el 08 junio 2017, consultado el 3 septiembre de 2021. <http://journals.openedition.org/polis/12289>
- UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (2011). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Impreso en Francia.
- Vaccarezza, F. (2010): Políticas de Desarrollo Industrial en la Argentina (1940-2001). Desde la sustitución a la apertura. Centro Argentino de Estudios Internacionales. Recuperado de: <http://www.caei.com.ar/sites/default/files/ebook54.pdf>
- Vargas Zúniga, F. (2004). 40 preguntas sobre competencia laboral. Montevideo: CINTERFOR. ISBN: 92-9088-173-9.
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why? *The Link Magazine*, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- Wing J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. In *Philosophical Transactions of The Royal Society A*, vol. 366, 3717–3725.
- Wing J. (2006). Computational Thinking. In *Communications of the ACM*, vol. 49, 33-35.
- Zuckerfeld M. (2010). El Materialismo Cognitivo y la Tipología de los Conocimientos. Capítulo VI y VII, del Volumen I de “Capitalismo y Conocimiento. Materialismo Cognitivo, Propiedad Intelectual y Capitalismo Informacional”. Argentina.

Zapata-Ros M. y Buenaño Palacio Y. (2021). El pensamiento bayesiano, un pensamiento computacional omnipresente. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm. 68, Vol. 21. Artíc. X, 30-Noviembre -2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red.496321>.

Zapata-Ros M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. En RED Revista de Educación a Distancia, 46(4). DOI:<http://dx.doi.org/10.6018/red/46/4>

Zabala, A. y Arnau, L. (2007): La enseñanza de las competencias, Aula de Innovación Educativa, núm. 161, pp. 40–46.

Páginas web:

Plan Federal Juana Manso (sf). <https://www.argentina.gob.ar/educacion/juana-manso>

Decreto Nacional 386/2018 Creación del Plan Aprender Conectados (sf).

<https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/2279/decreto-nacional-3862018-creacion-plan-aprender-conectados>

Diseño curricular de la especialidad Técnico en Informática Profesional y Personal de la provincia de Buenos Aires (2018): http://www.abc.gob.ar/pnfp/sites/default/files/documentos/informatica_personal_y_profesional.pdf

Documento Base del Trayecto Técnico-Profesional Informática Profesional y Personal (1998): <http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2015/03/PP-Informatica.pdf>

El Sistema Dual. Escuela-Empresa. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL003827.pdf>

Marco de Referencia Especialidad Informática Profesional y Personal (2007):

<http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2013/04/15-07-anexo16.pdf>

Resolución 15/07 del CFE: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/normas/12636.pdf>

Resolución 86/98 del CFE: <https://cfe.educacion.gob.ar/resoluciones/res98/86-98.pdf>. Último acceso 31/01/2022.