



**Universidad
Abierta
Interamericana**

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y PSICOPEDAGOGÍA

**PROFESORADO UNIVERSITARIO PARA LA EDUCACIÓN SECUNDARIA Y
SUPERIOR**

**“La educación secundaria técnica y su relación con el mercado laboral
metalúrgico de la Ciudad de Gálvez (Santa Fe)”**

Zocchi, María Victoria
Ingeniera mecánica
2022

RESUMEN

El presente trabajo apunta a analizar la relación que existe entre la Escuela Técnica con el mercado laboral, específicamente con el metalúrgico de la ciudad de Galvez.

Debido a la globalización y los rápidos avances tecnológicos actuales que se generan e implementan para producir bienes en las industrias metalúrgicas se ha generado un desfase respecto a los conocimientos y herramientas que las Escuelas Técnicas pueden ofrecer a sus alumnos con los dispositivos utilizados en el mercado.

Por eso, esta investigación realiza un análisis teórico de la relación de la Escuela con la tecnología y el mercado laboral. Mediante la recolección de información cualitativa, mediante entrevistas y revisión de documentos, indaga qué es lo que la Escuela Técnica ofrece hoy en día a sus alumnos de sexto año de la secundaria y qué es lo que demanda el mercado laboral metalúrgico local.

A raíz de esto, se elabora una propuesta de intervención que tienda a mejorar la relación entre la Escuela y la empresa, con el fin de que los estudiantes que se graduen de Técnicos Electromecánicos puedan tener un aporte de conocimiento acorde a lo requerido por el mercado laboral actual.

PALABRAS CLAVES

Escuela técnica - mercado laboral - tecnologías - inclusión de estudiantes

ÍNDICE

1) INTRODUCCIÓN	Pág. 3
1.1) Contexto de estudio	Pág. 5
1.2) Problemática	Pág. 6
1.3) Relevancia de estudio	Pág. 7
1.4) Preguntas de investigación	Pág. 10
2) OBJETIVOS	Pág. 10
2.1) Generales	Pág. 10
2.2) Específicos	Pág. 10
3) MARCO TEÓRICO	Pág. 11
3.1) La Escuela: transmisión de cultura	Pág. 11
3.2) Escuelas y su relación con los avances tecnológicos	Pág. 14
3.3) Escuelas técnicas y sectores productivos	Pág. 16
4) ANÁLISIS DE DATOS	Pág. 19
4.1) Perspectiva metodológica	Pág. 19
4.1.1) Observación de la institución educativa	Pág. 20
4.1.2) Entrevistas	Pág. 21
4.1.3) Reflexiones sobre la información obtenida	Pág. 25
5) PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	Pág. 26
5.1) Objetivos de la acción	Pág. 26
5.2) Destinatarios directos	Pág. 27
5.3) Actores involucrados	Pág. 27
5.4) Modalidad de trabajo	Pág. 27
5.5) Recursos	Pág. 27
5.6) Impacto/ resultados	Pág. 29
6) CONCLUSIÓN	Pág. 30
7) ANEXO	Pág. 32
8) BIBLIOGRAFÍA	Pág. 36

1- INTRODUCCIÓN

El presente trabajo intenta analizar la relación que existe entre la educación secundaria técnica y el mercado laboral metalúrgico, dentro de una ciudad en la que se encuentran una escuela secundaria técnica y una cantidad importante de fábricas metalúrgicas que requieren mano de obra calificada, y en la que prioriza que ésta sea local.

Para esto, se analizan dos situaciones por separado; por un lado, la demanda laboral metalúrgica que contiene la ciudad, en donde, debido al avance tecnológico y globalización que se presentan en estos tiempos, las empresas necesitan cada vez más técnicos que tengan conocimiento y destreza en softwares específicos, los cuales se utilizan para la producción en serie de sus productos.

Por otro lado, los alumnos que realizan la secundaria en la Escuela Técnica de la ciudad, y que por diversos motivos, no continúan sus estudios terciarios o universitarios y buscan, luego de culminar sus estudios secundarios, insertarse en el mercado laboral de la zona.

Este trabajo se orienta a éstos últimos, y por ende, a la Escuela Técnica; en donde el objetivo que se persigue es investigar qué tipo de conocimientos y herramientas ofrece ésta para que el graduado pueda tener una inserción laboral metalúrgica en el mercado zonal, contando con al menos una base inicial de conceptos y aplicaciones de softwares de la industria.

En lo que respecta a las escuelas técnicas, la enseñanza media técnica persigue promover la cultura del trabajo, lo cual implica una relevante función de transferencia al sector socio-productivo local y nacional. Su formación exige asignaturas tanto teóricas como prácticas con el objetivo de que el alumnado logre obtener herramientas para un oficio al retirarse de la escuela secundaria (Almandoz, 2010).

Sin embargo, en los últimos años las nuevas tecnologías de la industria metalúrgica afectaron considerablemente a la infraestructura, recursos y contenidos de gestión y operación de *software* que se utilizan en los talleres en las escuelas técnicas por lo que los estudiantes contarían con un conocimiento básico o nulo para insertarse en el mercado laboral requerido, como por ejemplo, fabrica de autopartes, muebles, y cualquier empresa que requiera de piezas mecanizadas para el armado de su producto.

Para poder corroborar lo citado anteriormente, se recopiló información obtenida de bibliografía encontrada respecto al tema, y lo más relevante se detalla en el marco teórico descrito en este trabajo.

Además se realizó un recorrido por la Escuela Técnica, el cual fue redituable a la hora de ubicarse en el contexto de estudio, y así poder analizar el tipo de infraestructura con el que cuenta el establecimiento.

Para obtener una base de datos fehaciente y directa, y queriendo abarcar desde los dos enfoques relacionados, como ser la Escuela y la Empresa, se entrevistaron a integrantes tanto de una como de otra, pudiendo así obtener los dos puntos de vistas necesarios para poder analizar las problemáticas existentes de ambos lados. Las entrevistas a los integrantes de la Escuela se realizaron vía mail, ya que este trabajo se comenzó en época de inicio de la pandemia, en la que ésta se vio obligada a cerrar sus puertas y trabajar de forma remota. De igual forma, se entrevistó a un integrante de una Empresa de la ciudad; y se orientaron a investigar puntualmente, que ofrecía la escuela actualmente en calidad de información, conocimiento, para que el graduado pueda ingresar a la industria metalúrgica, y que se observa desde esta última, en relación con el graduado que se empleó o se requiere emplear en la empresa respecto a la calidad de conocimientos que tiene o debería tener adquiridos para comenzar a desarrollarse en el puesto.

Luego de obtener toda la información necesaria para poder analizar la relación existente entre la Escuela Técnica y el mercado laboral metalúrgico de la ciudad, se elaboró una propuesta de intervención, que desarrolla una mejora en la conexión que tienen estos dos fenómenos. Dicha propuesta está dirigida a los alumnos de 6to año de la Escuela Técnica, ya que se aplican los conocimientos obtenidos en los años anteriores y además es cuando el alumno se prepara para salir del ambiente de secundaria y comenzar un camino diferente.

A partir de esto, se describen las conclusiones obtenidas en el trayecto del trabajo, las cuales describen los resultados finales obtenidos.

1.1-Contexto de estudio

El análisis del presente trabajo se sitúa en una Escuela de Educación Técnica de la Ciudad de Gálvez, provincia de Santa Fe. En esta Ciudad, de aproximadamente 30.000 habitantes, se emplazan varias empresas destinadas a la actividad metalúrgica, en las cuales un gran porcentaje de la población está empleada.

La institución cuenta con doble escolaridad lo que permite a los alumnos, en los primeros dos años, realizar el cursado de las asignaturas de nivel educativo (matemática, física, química, lengua, formación ética y ciudadana, gimnasia, etc.) y luego en el contraturno, llevar adelante las prácticas de taller, en las cuales transitan por diferentes sectores: carpintería, tornería, electricidad, fundición, motores y herrería.

En el tercer año eligen la orientación con la que terminarán el ciclo lectivo y de la que obtendrán su título de técnico. Las modalidades existentes son:

- Electromecánica. Título obtenido: Técnico Electromecánico (TE).
- Construcciones. Título obtenido: Maestro Mayor de Obras (MMO).

Los años de cursado corresponden a seis años obligatorios. En el último año, los alumnos que así lo deseen pueden desarrollar pasantías de tres meses en algunas de las empresas locales.

Respecto a la infraestructura, está ubicada en una manzana completa con distintos edificios distribuidos y sectores determinados. El estado en general es bueno y las aulas están conservadas pese a la antigüedad.

Sobre la calle principal se encuentra el edificio en el cual se dictan las materias teóricas. Cada aula está conectada por un pasillo principal en forma rectangular con dos aulas grandes en la parte del medio y a los costados se forman dos patios internos. Detrás de este edificio se encuentra el galpón de los talleres orientados específicamente a “Electromecánica”, equipado cada uno con sus herramientas. El taller principal es el de tornería, al cual se le destina la mayor carga horaria de la rotación de talleres. A los laterales se encuentran el taller de carpintería y el de motores; y seguido a este último el taller de herrería.

Seguido a este edificio se encuentra el de la residencia, que ya no funciona pero que en su momento albergaba a los alumnos que asistían desde los pueblos aledaños. En los laterales de este edificio existen dos canchas de fútbol y una de básquet donde se desarrollan las actividades de la asignatura “Educación Física”.

En una esquina de la manzana se encuentra el edificio en el que se dictan las materias prácticas de “Construcciones”, contando con un patio interno para realizar prácticas de tendido de paredes y mezcla de cemento.



fig.1- Vista en planta Escuela Técnica de Galvez

1.2- Problemática

Los alumnos de la Escuela Técnica, particularmente aquellos a los que se les otorga el título de Técnico Electromecánico, se gradúan con escasos conocimientos requeridos por la demanda laboral metalúrgica. Esto último se traduce en una base deficiente de información y destreza al momento de ingresar a alguna empresa que cuenta con tecnologías actualizadas como robots, centros de mecanizados modernos y automatizaciones, entre otros.

El escenario mencionado podría generar que los egresados se vean imposibilitados de desarrollar correctamente sus tareas, se genere un estado de complejidad constante en su rutina laboral y se interrumpan sus actividades, llevándolos a buscar otra oportunidad laboral en poco tiempo. Esta situación no sería positiva tanto para las personas que desean insertarse en el mercado laboral metalúrgico como para los actores de este último, por no contar con agentes capacitados.

1.3- Relevancia del estudio

La escuela es una institución social que tiene como intención transmitir cultura y ciertos conocimientos a largo del tiempo a las distintas generaciones con el objetivo de que estas últimas puedan tener herramientas para aplicar diariamente de forma consciente o inconsciente y así, desarrollar ciertas capacidades en distintos

Actualmente, el avance de la tecnología no se ha dado de manera uniforme ni igualitaria en todos los espacios que habitamos como seres humanos. Las instituciones educativas, al menos en Latinoamérica, muestran este escenario caracterizado principalmente por no tener un avance deficiente en torno al aprendizaje de nuevas tecnologías.

En relación a la idea anterior, se acuerda con María Fernanda Duprat (2020) en que

La aceleración en la generación y distribución de conocimiento se convierten en una característica de nuestra organización social. Si hasta el siglo XIX el conocimiento humano se duplicaba cada siglo se cree que hoy se duplica cada trece meses, se sostiene que esta tendencia irá en aumento. No todos esos conocimientos y saberes se generan dentro del ámbito académico. Y esto nos plantea nuevos retos a las Universidades: qué forma organizativa nos damos, qué enseñamos y cómo enseñamos. La velocidad de los cambios que augura esta revolución es lo que creemos hace más necesaria la reflexión sobre la flexibilidad de las instituciones educativas (p.1).

Todas las ideas planteadas arriba se enmarcan en el complejo contexto de dilemas sociales que describen distintas organizaciones mundiales¹: mayores niveles de

¹ Son aquellas organizaciones que se ocupan, entre otros objetivos, de generar información e indicadores sobre educación, economía, cultura, desarrollo social, etc. Por ejemplo: Organización de Naciones Unidas

desigualdad social y educativa, problemas de seguridad social y cibernética, aumento y permanente flujo migratorio y crisis climática, etc.

En este marco, las escuelas están desactualizadas en relación a los conocimientos que se tienen de tecnologías, tanto industriales como de la vida cotidiana. Un ejemplo claro es el dispositivo telefónico más utilizado: el celular. Éste no se considera una herramienta educativa de aprendizaje dentro del aula mientras que podría ser un dispositivo útil, si se lo utiliza con responsabilidad y límites claros, para transmitir conocimientos y que los alumnos adquieran nuevos conocimientos o actualicen los que ya detentan.

La idea anterior es expresada por María Rosa Buxarrais (2011), quién plantea que:

Las nuevas tecnologías, entendidas como los dispositivos digitales que se pueden conectar con un ordenador o con internet, son, probablemente, las herramientas más potentes, versátiles y ubicuas que la sociedad haya conocido. Sin embargo, el campo de la educación en el mundo hispanohablante muy pocas veces ha sido pionero en explotar el potencial de estas herramientas en su actividad docente, lo cual podría explicar el poco éxito de los métodos y medios anacrónicos de la institución educativa para formar ciudadanos preparados para afrontar los retos del siglo XXI (p.3).

Por todo lo mencionado anteriormente, se considera necesario comenzar a generar espacios dentro de las escuelas (en distintos formatos) en los que se enseñen y desarrollen capacidades en torno a dispositivos tecnológicos que luego puedan ser aplicados y/o utilizados en el mercado laboral.

El mercado laboral local, es decir, de la ciudad de Gálvez, contiene varias empresas metalúrgicas que constantemente necesitan personal capacitado para operar máquinas de CNC², utilizar software CAD³ o CAM⁴. Existen tres fábricas principales:

(ONU), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Unión Europea (UE), Foro Económico Mundial (WEF) y Foro Social Mundial, entre otras.

2 CNC: Control numérico computarizado: es un sistema de automatización de máquinas herramienta operadas mediante comandos programados .

3 CAD: Diseño asistido por computadora: es el uso de computadores para ayudar en la creación, modificación, análisis u optimización de un diseño

4 CAM: Fabricación asistida por computadora: Se combina con los CAD para mecanizar la pieza.

una de transformadores, otra de motores eléctricos y una de generadores eléctricos, las tres con una producción que se expande a nivel nacional e internacional.

Dichas empresas actualizaron sus equipos para poder competir con otras, quedando obsoletas las máquinas utilizadas en la Escuela Técnica para transmitir determinados conocimientos, y por lo tanto, los sistemas o programas necesarios requeridos con el fin de operarlas.

A continuación, para comprender en mayor profundidad, se exhibe un esquema breve del avance tecnológico referido a las revoluciones industriales. A nivel mundial, estamos en la cuarta revolución industrial, en la que se destacan la robótica y digitalización. El recuadro en verde indica en qué etapa se estabilizó la enseñanza técnica, en la cual las herramientas y máquinas que contiene la Escuela, son manuales y obsoletas, permitiendo producir una pieza en su totalidad en varios días o semanas, por lo que se encuentra dentro de la primera y en parte de la segunda revolución industrial.

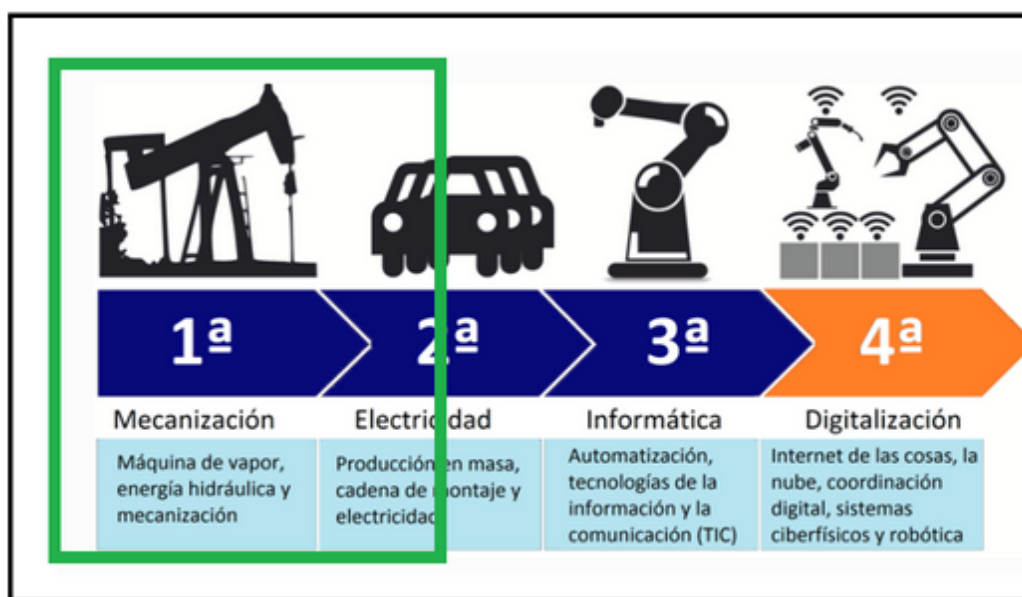


fig.2- Escuela técnica y revoluciones tecnológicas

En este caso específicamente, se cree relevante y urgente comenzar a crear espacios dentro de la Escuela Técnica en los que se enseñen y apliquen dispositivos tecnológicos adecuados a la demanda local que luego puedan ser aplicados y/o utilizados en el mercado laboral metalúrgico.

1.4- Preguntas de investigación

Teniendo en cuenta la relevancia del presente trabajo, debajo se detallan las preguntas de investigación que dieron lugar, en principio, al análisis de la relación entre la Escuela Técnica y el mercado laboral metalúrgico:

- ¿Qué características tienen los conocimientos que se desarrollan en el último año de la Escuela Técnica respecto a la industria metalúrgica local?
- ¿Qué herramientas se utilizan para conectar a los estudiantes con posibles ámbitos laborales?
- ¿Existen pasantías que permitan al alumnado conocer cómo se trabaja en las empresas metalúrgicas locales? ¿De qué tipo son? ¿Qué herramientas se aplican? ¿Son obligatorias?
- ¿La planificación de las asignaturas del último año se diagrama en torno a la posterior inserción laboral en el sector metalúrgico? De ser así, ¿cómo se da? ¿Por qué?

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo general

- Investigar qué conocimientos y herramientas metalúrgicas aporta la Escuela Técnica en relación al ingreso de sus egresados al mercado metalúrgico local.

2.2- Objetivos específicos

- Identificar cuáles son los conocimientos que ofrece la Escuela en el último año que se relacionen con la actividad metalúrgica.
- Identificar cuáles son las herramientas que ofrece la Escuela referidas a la producción en una empresa o industria metalúrgica.

- Indagar cómo se llevan adelante las pasantías en las empresas metalúrgicas locales.

3- MARCO TEÓRICO

En el siguiente apartado se recorrerán los conceptos y herramientas teóricas utilizadas para pensar y abordar las complejidades propias de la relación entre la escuela secundaria técnica y la inserción de sus alumnos egresados en el mercado laboral.

En primer lugar, se realizará una revisión general en torno al concepto de transmisión de conocimiento y rol de la escuela. Se comienza por este punto ya que es intención demostrar por qué la escuela tiene la tarea de actualizar constantemente los conocimientos compartidos a sus alumnos, junto a sus estrategias, herramientas y otros requerimientos.

En segundo lugar, se ahondará en la temática de los avances tecnológicos en relación con las escuelas y cómo las mismas deberían actualizar sus herramientas.

Por último, se presentarán las principales discusiones específicamente en torno a la relación entre las escuelas técnicas y el sector laboral metalúrgico.

3.1- La escuela: transmisión de cultura

Jacques Hassoun (1994) incorpora la siguiente idea: *“Pregunta a tu padre y él te revelará (tu historia) y pregunta a tus ancianos y ellos te dirán (lo que fue tu pasado)”* (p.7) en la cual intenta explicar con un lenguaje cotidiano el significado de transmisión cultural y luego expresa:

Todos estamos inscriptos -uno por uno- en una genealogía de sujetos que no ignoran que son mortales. Es eso mismo lo que diferencia lo humano de lo animal: un saber sobre la muerte y la genealogía que dicta la necesidad de que un mínimo de continuidad sea asegurada. Somos todos portadores de un nombre, de una historia singular

(biográfica) ubicada en la historia de un país, de una región, de una civilización. Somos sus depositarios y sus transmisores. Somos sus pasadores. Aquí se introduce el concepto de transmisión de cultura, de conocimiento, el principal objetivo por el cual el hombre crea la escuela (p.10).

En consonancia con la sentencia anterior, Silvina Gvirtz y Mariano Palamidessi (1998), plantean el concepto de conocimiento y lo definen como lo comunicado, planteando que si el docente es el emisor y los alumnos son los receptores de un proceso comunicacional, el contenido es el mensaje de la transmisión pedagógica y sostienen que *“(...) el creador del mensaje no es –en la mayor parte de las veces– el propio docente, sino alguien que no está presente en el momento de enseñar. Visto desde esta perspectiva, el docente sería un mensajero, es decir, el transmisor de un mensaje ajeno”* (p.1). En relación a este punto explican que el que transmite el conocimiento no es el que decide qué comunicar; y determinan lo siguiente:

El contenido a enseñar existe porque, en medio de la complejidad de la tarea de enseñanza, es preciso tener objetos identificados, secuenciados y ordenados por medio de algún tipo de clasificación (por ejemplo: conocimientos, actitudes, habilidades o procedimientos) y agrupamiento (por ejemplo: contenidos de química, contenidos para el primer año). Para poder transmitir algo con cierta eficacia es preciso darle una forma definida al mensaje. (Ibidem, p.2).

Luego proponen diferenciar el concepto de “contenido” y “conocimiento”:

Los contenidos a enseñar comprenden todos los saberes que los alumnos deben alcanzar en cada etapa escolar. No se trata sólo de informaciones, sino que incluye también técnicas, actitudes, hábitos, habilidades, sentimientos. Sólo una porción del contenido está compuesta por el saber académico o científico. Pero como lo que se pretende transmitir es muy amplio, los criterios para identificar lo que se quiere enseñar son cada vez más complejos (Ibidem, p.3).

Seguido, describen de buena manera la definición de cultura, en la que concluyen que la misma cobra significado gracias a la humanidad y el sentido que le

dan al incorporar objetos, acciones, personas, símbolos, significados. Introducen la definición con la siguiente idea:

Todo grupo humano posee un stock de normas, procedimientos y formas de conocer el mundo. Éste es su capital; es lo que ha acumulado y conservado. Estos elementos pueden estar almacenados bajo la forma de objetos (mapas, teléfonos, pelotas de básquet, tomógrafos, monedas), construcciones, ideas o disposiciones personales (Idem).

Luego, declaran que

La cultura es un conjunto de experiencias objetivadas, compartidas y transmitidas. Este conocimiento almacenado que se transmite entre generaciones y grupos de individuos –con olvidos, pérdidas, modificaciones– constituye la cultura de las sociedades y de los grupos. La cultura hace posible la vida y los intercambios que se producen en los colectivos humanos. La relación de los hombres con el mundo y entre sí está facilitada por un arsenal de recursos (ideas, herramientas, creencias, objetos) que permiten la superación del estado animal. (p.1)

Y continúan determinando que la cultura es una “herencia social”, en la cual se aprende relacionándose con los demás, haciendo posible la comunicación entre humanos (Gvirtz y Palamidessi, 1998).

De forma interesante, vincula estas dos definiciones planteadas, en donde aparece como tercero la Escuela, lugar donde la cultura es transmitida a través del contenido, pero que éste sufre una modificación y selección del qué enseñar:

¿Cómo se eligen los contenidos a enseñar, este conjunto de saberes, partiendo de un número casi infinito de alternativas culturales posibles? Las culturas son las productoras de lenguajes, costumbres, creencias e ideas que se transmiten en las escuelas. A partir de ellas se extraen y se definen los contenidos a enseñar. Pero la realidad cultural es inabarcable para cualquier proceso de transmisión, por eso el fenómeno educativo supone una selección, un recorte de la

totalidad cultural. Transmitir determinadas visiones, sentimientos o conocimientos acerca del mundo y de la sociedad sólo es posible sobre la base de la identificación de ciertos elementos considerados importantes (y la exclusión de muchos otros) (Ibidem, p.1).

Y que esa selección de conocimiento a transmitir en la escuela, depende de cuestiones de poder y autoridad, quienes deciden, por conveniencias determinadas, qué es lo que debe continuar subsistiendo en la cultura de la humanidad.

El poder seleccionar qué y cuánto se enseña, cómo se enseña, a quién se enseña, quién enseña, quién dice lo que se debe enseñar son cuestiones sobre las que toda sociedad tiene conflictos. Quien controla el poder de decidir lo que es verdadero, bello, bueno, justo domina buena parte del juego social y tiene mayor capacidad para apropiarse del capital económico, político o social (Ibidem, p.1).

Y concluyen que el proceso de selección de contenidos depende fuertemente de tres campos: primero, el campo cultural: referido a actividades fuera de la Escuela, como ser arte, literatura, música, y destrezas, valores, procedimientos que se adquieren en lo cotidiano. Segundo, el campo del Estado: referido a las instituciones estatales, quienes son las que organizan, regulan y seleccionan los contenidos. Y, por último, el campo de mercado: referido al sector económico, en donde las empresas generalmente presionan para que los contenidos se adapten a las demandas laborales que requieren (Gvirtz y Palamidessi, 1998).

Este primer apartado del marco teórico, intenta justificar el porqué la Escuela debe ser la encargada de transmitir los conocimientos, y esclarecer cómo se comunican en forma de contenido, el cual es elegido de acuerdo a los campos mencionados, dentro de los cuales está el campo de mercado, donde se enmarca la Escuela Técnica, ya que la misma está diseñada para que el alumno se gradúe con un oficio y pueda ingresar al mercado laboral.

3.2- Escuelas y su relación con los avances tecnológicos

A partir de lo expuesto anteriormente surge el siguiente cuestionamiento: acorde al crecimiento tecnológico ocurrido en los últimos años ¿qué tan actualizados están los

contenidos que debe otorgar la escuela como transmisor de la cultura?. En relación a este punto Paula Sibilia (2012) expone que:

Entre tantas interrogaciones abiertas y difíciles de responder, una certeza es casi obvia: actualmente, la escuela está en crisis. ¿Por qué? Mi hipótesis es que esa institución, pensada como una tecnología —es decir, como un dispositivo, como una herramienta o un complejo artefacto destinado a producir algo—, es incompatible con los cuerpos y las subjetividades de los chicos de hoy en día. La escuela es una máquina incompatible con nuestros jóvenes: esas piezas no encajan bien en sus engranajes, se atascan, producen atritos y destrozos, en fin, no funcionan bien juntas. Más allá de las particularidades individuales, sería difícil negar esa incompatibilidad: hay una divergencia de época, un desajuste colectivo entre las escuelas y sus alumnos en la contemporaneidad, que es una marca generacional (p.11).

Y luego remarca que este “desencaje” se acrecentó con las nuevas tecnologías. Es interesante resaltar su explicación sobre el porqué en relación a la necesidad actual de transmitir contenidos respecto al plano tecnológico:

Si antes de ese momento histórico las escuelas no existían, es porque su función no era necesaria en ese tipo de sociedad; y, por consiguiente, no habría tenido sentido invertir tantos esfuerzos en concebirlas y custodiarlas. No había necesidad de adiestrar a los cuerpos pre modernos para que fueran capaces de trabajar en fábricas, por ejemplo, sintonizando sus gestos y ritmos en la frecuencia mecánica de sus líneas de montaje, sus cronómetros y sus diversos automatismos. Esa demanda recién empezó a diseminarse en la segunda mitad del siglo XVII, cuando aparecieron las primeras “escuelas de aprendizaje” en los países europeos. Antes, los diversos oficios se cultivaban directamente en los talleres, donde un aprendiz desarrollaba su pericia asistiendo al profesional ya versado en la habilidad a ser adquirida (Ibidem, p.13).

Sumando a este planteo, María Fernanda Duprat (2020) plantea que:

El concepto de cuarta revolución industrial ha hecho su aparición en algunos artículos de difusión y en trabajos académicos. Señalaré brevemente algunas de sus características que podrían constituir el contexto en el cual estudian y ejercerán las profesiones nuestros estudiantes. Este concepto presupone la clasificación de la evolución de la industria en cuatro etapas. La industria considerada 1.0 es la automatización, la aparición de la máquina; la Industria 2.0 es la división del trabajo y la producción en cadena; la industria 3.0 es la revolución tecnológica. La 4ª Revolución o la también llamada Revolución 4.0 está caracterizada por la digitalización de los sistemas de producción, se basa en sistemas ciber físicos que combina infraestructura física con software, sensores, nanotecnología. No todos esos conocimientos y saberes se generan dentro del ámbito académico. Y esto nos plantea nuevos retos a las Universidades: Qué forma organizativa nos damos, qué enseñamos y cómo enseñamos (p.1).

En esta línea, se pone en duda a la enseñanza de las Universidades pero se aplica de igual forma a los niveles anteriores, mostrando datos de la Asociación por la Tasación de las Transacciones financieras y por la Acción Ciudadana):

ATTAC advierte que según un estudio del WEF se perderán siete millones de empleos hasta 2020 en las 17 principales economías del mundo, si bien el mismo estudio señala que se crearán nuevos en áreas de inteligencia artificial, robótica, nanotecnología e impresión 3D, se calcula que habrá una destrucción neta de empleo. Caminamos según ATTAC a una sociedad 20/80 es decir que bastará el trabajo del 20% de la población activa para hacerla funcionar (Ibidem, p.2).

Este segundo apartado del marco teórico justifica el porqué las escuelas deben cambiar su forma de enseñar, teniendo en cuenta los avances tecnológicos actuales, los cuales evolucionaron con una velocidad mucho mayor a lo que pueden incorporar las instituciones educativas medias respecto a las herramientas, las estrategias y los contenidos que se vinculen a las tecnologías existentes.

3.3- Escuelas Técnicas y sectores productivos

Es importante mencionar en qué marco actúan las escuelas técnicas y cómo deben adecuarse a ciertos lineamientos de trabajo y en la generación de herramientas de enseñanza.

La ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, en el Artículo 5, detalla lo siguiente:

La Educación Técnico Profesional abarca, articula e integra los diversos tipos de instituciones y programas de educación para y en el trabajo, que especializan y organizan sus propuestas formativas según capacidades, conocimientos científico-tecnológicos y saberes profesionales.

Y en el artículo 6° describe los objetivos, dentro de los cuales incorpora la vinculación de las Escuelas Técnicas con el ámbito de la ciencia, tecnología, producción y trabajo, reforzándolo en el Artículo 8:

La formación profesional tiene como propósitos específicos preparar, actualizar y desarrollar las capacidades de las personas para el trabajo, cualquiera sea su situación educativa inicial, a través de procesos que aseguren la adquisición de conocimientos científico-tecnológicos y el dominio de las competencias básicas, profesionales y sociales requerido por una o varias ocupaciones definidas en un campo ocupacional amplio, con inserción en el ámbito económico-productivo.

Específicamente en el Artículo 10 se hace referencia a la tarea de las instituciones de educación técnico-profesional en torno a la generación de “(...) *proyectos educativos que propicien, en el marco de la actividad educativa, la producción de bienes y servicios, con la participación de alumnos y docentes en talleres, laboratorios u otras modalidades pedagógico-productivas*”.

El Artículo 31 sostiene la tarea de parte del ministerio de equipar

(...) los talleres, laboratorios, entornos virtuales de aprendizaje u otros, de modo que permitan acceder a saberes científico técnicos - tecnológicos actualizados y relevantes y desarrollar las prácticas

profesionalizantes o productivas en las instituciones de educación técnico profesional.

Es interesante exponer estas citas ya que son hacen referencia a la base de este trabajo, por plantear que la escuela técnica debe estar actualizada en lo que respecta a los dispositivos de la ciencia, tecnología y producción para así otorgar a los alumnos una buena base de conocimientos y puedan insertarse en el mercado laboral metalúrgico con los menores inconvenientes posibles.

Como cierre de recorrido por esta Ley, se destaca el Artículo 15 sobre la vinculación entre las instituciones educativas y el sector productivo, en el cual se expresa lo siguiente:

El sector empresario, previa firma de convenios de colaboración con las autoridades educativas, en función del tamaño de su empresa y su capacidad operativa favorecerá la realización de prácticas educativas tanto en sus propios establecimientos como en los establecimientos educativos, poniendo a disposición de las escuelas y de los docentes tecnologías e insumos adecuados para la formación de los alumnos y alumnas. Estos convenios incluirán programas de actualización continua para los docentes involucrados.

En este punto se enmarcaría la formulación de uno de los objetivos de este trabajo, el cual consiste en analizar cómo la Escuela Técnica de Galvez se vincula con las empresas locales para que los alumnos desarrollen instancias de prácticas o pasantías.

En un informe realizado por el gobierno de la Nación (2017) se describe la siguiente idea que se considera fundamental para entender la problemática principal de este trabajo:

Las escuelas técnicas desde sus inicios presentaron características distintivas respecto a la educación media común. La formación que ellas imparten combina teoría y práctica, aula y taller, tecnología y prácticas profesionales. Esto deriva en que tanto su currículo como su organización escolar presente rasgos específicos (Gallart, 2006). A diferencia de las otras modalidades, la enseñanza media técnica

persigue promover la cultura del trabajo, lo cual implica una relevante función de transferencia al sector socio- productivo. Su formación tiene un carácter integral y propedéutico para carreras de nivel superior vinculadas al desarrollo tecnológico, con una fuerte impronta de formación en las ciencias básicas y exactas. También brinda una ampliación de oportunidades educativas para sectores socioeconómicos desfavorecidos proveyendo a sus egresados mayores posibilidades de inserción en el mercado de trabajo (Almandoz, 2010) (p.12).

A su vez destaca que,

Las instituciones escolares pertenecientes a esta modalidad tienen una organización tanto en lo curricular como en lo institucional para dar respuesta a finalidades formativas específicas; una formación integral de los estudiantes combinada con una formación vinculada a campos ocupacionales amplios y dinámicos. Asimismo, se propone brindar formación vinculada al ejercicio responsable de la ciudadanía y del quehacer profesional (Idem).

Y aclara que la relación entre las escuelas técnicas y las realidades del mundo laboral no es sencilla de implementar debido a entre otras causas, la necesidad de una actualización permanente en una época de cambio tecnológico, globalización y mercados de trabajo complejos, donde se han dificultado con el avance de la tecnología (Ibidem, p.40).

En el informe mencionado también se aclara un punto muy importante sobre la necesidad de exigencia y detalle que necesita una Escuela Técnica en relación con las de otras finalidades:

La educación técnica cumple una función que excede la típicamente vocacional, es decir la preparación para una ocupación manual calificada. Esta visión, más amplia y exigente en cuanto al estudio, hace a la enseñanza técnica más exigente que las otras ramas de la educación media (Gallart, 2002, p.58).

También es fundamental plantear esta pregunta: “(...) *En qué medida las características escolares se asocian a los niveles de aprendizaje de sus estudiantes y también a sus trayectorias laborales y educativas al terminar el ciclo*” (p.60).

Por último, en este apartado, se demuestra, sobre todo con la Ley N° 26.058, el compromiso que la escuela técnica debe tener con los sectores productivos de estar actualizada respecto a herramientas de ingreso y permanencia en el mercado laboral (en este caso el metalúrgico). Y cómo, a su vez, las empresas deben vincularse con los establecimientos educativos medios permitiendo que el alumnado, mediante alguna práctica pactada, pueda tener su título de Técnico acorde a las necesidades del mercado laboral mencionado.

4- ANÁLISIS DE DATOS

Hasta aquí se planteó la problemática que se desea abordar en este trabajo respaldada con información teórica específica. A continuación, se realizará el análisis de los datos obtenidos respecto a la situación actual en la que se encuentra la Escuela Técnica de Gálvez, particularmente en calidad de tecnologías en el sector de Electromecánica, para luego poder describir la propuesta de intervención desarrollada con la intención de mejorar las condiciones actuales en calidad de conocimientos actualizados de la industria metalúrgica.

4.1- Perspectiva metodológica

Las técnicas de investigación utilizadas son de tipo cualitativas y tienen por objetivo, recopilar datos que no sean numéricos, basándose en el “porqué” y no en el “qué”. En este caso, se realizó una observación no participativa y entrevistas.

En primera instancia, un recorrido por la Escuela, y puntualmente en el sector de Electromecánica, para poder responder a uno de los objetivos específicos de este trabajo, el cual consiste en identificar con qué herramientas cuenta la Escuela, referidas a la industria metalúrgica. Este recorrido fue realizado en febrero del año 2020, mes previo al comienzo del aislamiento preventivo y obligatorio (ASPO) por la pandemia mundial de la COVID-19.

En el momento en el que se realizó el recorrido, se consultó la posibilidad de entrevistar al cuerpo docente y varios profesores accedieron, pero luego de las restricciones decretadas no fue posible restablecer el contacto, por lo que lo único que

pudo concretarse fueron entrevistas a una docente auxiliar y al director actual de la Escuela mediante correo electrónico. Por otro lado, se entrevistó, también mediante correo electrónico, a un colaborador de una empresa de la Ciudad, quien es Jefe de Ingeniería de dicho establecimiento. El contenido de estas entrevistas fue útil a la hora de investigar en torno a los otros dos objetivos específicos de este trabajo: identificar qué contenidos ofrece la Escuela al último año de secundaria y cómo se realizan las pasantías en la Escuela

4.1.1- Observación de la institución educativa

En el recorrido se observó que, en todos los talleres, las máquinas con las que trabajan son las mismas que se utilizaron desde la fundación de los primeros. Particularmente, en el sector de Electromecánica cuentan con un taller de Tornería, con tornos⁵, mandrinadoras⁶, rectificadoras⁷ y fresadoras⁸ solo con accionamientos manuales, como se observa en las ilustraciones al pie de este apartado. Dentro del sector, hay un taller de Herrería con soldadoras de estaño; y subiendo una escalera a un entrepiso, se encuentra el taller de Neumática e Hidráulica, donde hay tableros para que los alumnos puedan realizar circuitos neumáticos. También hay un taller de electricidad que cuenta con elementos como interruptores, cables, focos, etc. para que los alumnos aprendan a realizar circuitos eléctricos domésticos.

Además se encuentra el taller de Carpintería en donde los elementos son prácticamente obsoletos, como ser lijas con mangos de madera y un torno, el cual debe utilizarse con mucho cuidado ya que es demasiado antiguo y no cuenta con las medidas de seguridad apropiadas.

⁵ El torno es una máquina que hace girar las piezas, mientras que otras herramientas, realizan los cortes según las condiciones requeridas.

⁶ La mandrinadora realiza un proceso de mecanizado empleado para ampliar o mejorar la calidad de un agujero existente.

⁷ La rectificadora es una máquina herramienta capacitada para rectificar superficies de revolución de generatrices rectas o curvas, e incluso las superficies planas perpendiculares al eje de la pieza, para darle mejor terminación superficial a la pieza.

⁸ La fresadora cumple la función de crear piezas de determinadas formas, mediante un proceso de mecanizado de éstas y a través del uso de una fresa. El mecanizado es un modo de manufactura por remoción de material, tanto por abrasión como por arranque de viruta.



fig.3- Torno paralelo



fig.4- Fresadora



fig.5- Mandrinadora



fig.6- Rectificadora

4.1.2- Entrevistas

Como se mencionó anteriormente, la recolección de datos de este trabajo comenzó un mes antes de la declaración de la pandemia mundial por la COVID-19 y se dificultaron los medios de comunicación para realizar las entrevistas. Por lo tanto, se envió por correo electrónico una serie de preguntas de tipo abiertas relacionadas con los objetivos dispuestos en este trabajo.

Las entrevistas se realizaron en un ámbito formal de comunicación a través de los medios mencionados y con un trato cordial que permitió la obtención de la información necesaria para los fines del presente trabajo. En este apartado se describen puntualmente las preguntas más específicas, estando su totalidad en el Anexo 1 de la misma.

La primera entrevista fue hecha al director de la Escuela. La intención fue la de saber qué conocimientos y herramientas técnicas brindan actualmente en el último año de la secundaria referidos a la metalúrgica y cómo se realizan las pasantías a las distintas empresas del lugar.

Una de las preguntas relevantes para indagar sobre conocimientos, fue la de si aportan conocimientos relacionados con programas CAD y Dibujo Técnico, en el cual su respuesta fue: *“(...) Sí, tenemos una asignatura que se llama “Representación gráfica” y se lleva a cabo en los cinco años anteriores al último año y luego como complemento, se enseña el programa Autocad en la asignatura de computación”* (Entrevista a director de la Escuela Técnica, 2020).

El programa Autocad es un software CAD en el cual se utiliza mucho en las industrias metalúrgicas ya que hace de apoyo a los sectores de Ingeniería para realizar los diseños y elaborar planos de las piezas a producir o de algún diseño en particular dentro de la empresa.

Otra pregunta realizada, se basó en el recorrido que se hizo, donde se observó que en un rincón del taller de Tornería, había una especie de máquina de CNC, de las primeras que se construyeron, pero que no estaba en funcionamiento. Por lo que la pregunta se formuló de la siguiente manera:

4) En los talleres de la Escuela tienen tornos, rectificadoras, agujereadoras, mandrinadoras, soldadoras, etc. Actualmente estas máquinas tienen programas asociados (CAM) donde el operario programa el mecanizado en él, y luego lo lleva en forma de archivo a la máquina para que esta lo procese sobre el material. ¿Hay alguna maquinaria de este tipo en la que los alumnos puedan utilizar los programas CAM y luego ver como la máquina procesa los materiales?

- Contamos con un torno CNC, que fue donado hace 20 años por una empresa de la Ciudad, donde los chicos utilizaban un programa llamado QBASIC para simular el mecanizado y luego lo podían ver en la máquina. Esto se perdió ya que el centro de mecanizado se rompió y no pudo arreglarse más debido a los costos que implica” (Entrevista a director de la Escuela Técnica, 2020)

El programa QBASIC del que habla el director, es un programa CAM que fue instalado en los primeros tornos de mecanizado CNC, en el cual se programaba el mecanizado de la pieza en la computadora, y luego con un pen, se descargaba en la máquina para que procese la información y se obtenga la pieza requerida. De forma aproximada, esto es lo que ocurre en la actualidad, solo que los programas CAM aplicados hoy en día son mucho más modernos y ya no se utiliza el pen, sino que la máquina está conectada de forma online a la descarga de la programación para mecanizar la pieza.

Además de esto, se le consultó acerca de los conocimientos referidos a procesos productivos, en los que los alumnos puedan entender y conocer en qué consiste una línea de producción y procesos productivos como embutido, forja, estampado; y su respuesta fue negativa.

Como cierre de las preguntas, se indagó sobre cómo se realizan las pasantías en el último año de la secundaria:

(...) Las pasantías son optativas, los alumnos que están interesados nos avisan con anterioridad anotando en una planilla en dirección y colocando adonde le gustaría hacerla. Dependiendo la cantidad de alumnos que se anotan pueden elegir el lugar. Nosotros hablamos con la empresa y si lo aceptan, cursan un periodo de 3 meses en la fábrica realizando las tareas que les otorgan. Cuando terminan traen un informe de lo hecho y una devolución de la fábrica. Muchas veces pasa que la empresa queda contenta con el alumno y lo toman como empleado. (Entrevista a director de la Escuela Técnica, 2020)

Además, se llevó adelante una entrevista con una docente auxiliar, quien fue alumna en este mismo establecimiento, y con el título que otorga la Escuela realizando

el sexto año, pudo incorporarse a los reemplazos que necesita la institución, por lo que dicta clases de distintas asignaturas, según sea necesario. A ella se le consultó acerca de la diferencia entre el cursado en su trayecto como alumna, en el cual existía otro plan de estudios, y el cursado actual, sobre el cual manifiesta su malestar por reducir horas de la asignatura de Dibujo Técnico para incorporar Música y Plástica, las cuales, desde su punto de vista, no son acordes al dictado de una escuela técnica.

También se le consultó si se dictan programas CAM, los cuales son primordiales en la industria metalúrgica, como se dijo anteriormente. Su respuesta fue la siguiente: *(...) Sí, programas CAM directamente no hay. De programas CAD tenemos el Autocad, en que como complemento a dibujo técnico, donde está muy bien dado, pero no se conoce otro programa que no sea ese, por ejemplo, Solidwork⁹.* (Entrevista a docente auxiliar de la Escuela Técnica, 2020)

La tercera entrevista, fue realizada al jefe de ingeniería de la empresa local, quien antes de tener este puesto, fue responsable del área de Manufactura, sector donde se realiza la producción de forma directa. Además de desarrollar esta actividad es profesor en una institución terciaria de la zona. Las preguntas más relevantes fueron las siguientes:

1) ¿Qué conocimientos básicos crees que deberían tener los posibles alumnos del último año de la Escuela Técnica para poder desarrollar una actividad en la empresa?

Los conocimientos básicos serían:

- Dibujo técnico (vistas, acotado, simbología en general basados en la norma IRAM)*
- Manejo de PC (SO, Word, Excel)*
- Manejo de herramientas CAD (2D y 3D – Autocad – Inventor o similar)*
- Conocimiento de tipos de máquinas y herramientas utilizadas comúnmente en la industria.*

⁹ El programa Solidwork que nombra, es un programa CAD , en el cual se realizan diseños de piezas en modo 3d, lo que se llaman maquetas virtuales, obteniendo luego, los planos necesarios para su fabricación.

- *Conceptos básicos en resistencia de materiales: Momento flector, esfuerzo de corte, flecha, etc.*

2) ¿Creés que está desfasado el currículo de las escuelas respecto de la evolución tecnológica?

Basado en mi experiencia como jefe de manufactura, donde me tocaba realizar las entrevistas de los postulantes, lo que me permitió sondear algunos aspectos relacionados, considero que sí. (Entrevista a colaborador de una empresa, 2020)

La intención de esta entrevista fue analizar qué es lo que demanda el sector productivo zonal y qué es lo que se observa de la escuela como institución proveedora de conocimientos.

4.1.3-Reflexiones sobre la información obtenida

Como puede apreciarse a partir de las entrevistas y observación no participante, la escuela tiene un aporte interesante, pero escaso y desactualizado, de conocimientos que se relacionen con el mercado laboral metalúrgico. Si bien se transmiten aquellos relacionados a propiedades de los materiales, representación gráfica, programas CAD, neumática, hidráulica, tornería básica, soldadura y carpintería, no se aportan aquellos referidos a procesos productivos y programas CAM, los cuales son temas fundamentales a saber ya que las máquinas actuales cuentan con este tipo de vinculación *software*-herramienta. Y sobre todo, porque el alumnado graduado de Técnico Electromecánico debe conocer los aspectos principales de una línea de producción. Es decir, debe estar al tanto de cómo y de dónde se obtiene la materia prima y cómo se procesa hasta obtener un producto final requerido y cuáles son los pasos que realiza un proceso, cualquiera que fuese.

Otra razón interesante acerca de los conocimientos en procesos productivos es que, actualmente, las empresas se dividieron internamente en sectores, como ser calidad, compras, manufactura, ingeniería, donde cada uno realiza una tarea determinada dentro del proceso, por lo que se relacionan fuertemente y la caída o demora de uno, produce un *impasse* en la cadena de producción, lo cual genera pérdidas de tiempo y sobre todo dinero a las organizaciones.

Además, en la escuela no cuentan con los conocimientos referidos a programas CAM, los cuales son utilizados actualmente en la mayoría de las máquinas y totalmente demandados por la industria. En la actualidad, cualquier máquina que se incorpora a la empresa, cuenta con un programa básico de mecanizado. También se observa que la Escuela no tiene máquinas de estas características, como centros de mecanizado, brazos robóticos de laboratorio, entre otros.

Lo anterior denota que la ausencia de estas herramientas y conocimientos pueden complejizar la relación e inserción de los estudiantes del último año en el mercado laboral metalúrgico local y generar una relación poco estrecha entre las empresas y la escuela técnica.

A su vez, respecto a las pasantías, al ser optativas, no todos los alumnos pasan por esta experiencia, la cual es muy importante para su formación técnica debido a que el alumno puede aplicar lo que aprendió durante los seis años de su trayecto por la secundaria técnica.

5- PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención consiste en incorporar prácticas obligatorias que sean dictadas por las tres empresas locales más importantes de la Ciudad. En esta instancia, los alumnos, a lo largo del ciclo lectivo, realizarían recorridos por grupos con el objetivo de conocer y aprender sobre los programas CAM que tenga cada organización empresaria/industrial en particular, para luego realizar una pequeña pieza que requiera fabricarse, acorde a las aptitudes de los estudiantes, conociendo también, su proceso de producción.

Así es que se propone incorporar prácticas y no pasantías, ya que las pasantías requieren de que el alumno permanezca un tiempo determinado todos los días en la empresa, y de forma individual, por lo que no habría tiempo y lugar para todo el curso.

Tareas a realizar:

- Elaborar el programa de la pieza en el programa CAM,
- Calcular el material necesario,
- Observar la gestión de transporte del material hacia el lugar en el que se encuentra la máquina que lo procesa,

- Observar cómo el dispositivo realiza el maquinado del programa CAM y
- Continuar con el proceso si la pieza necesita algún tratamiento posterior.

5.1- Objetivos

Los objetivos de esta propuesta son:

- Que los alumnos de la Escuela Técnica de Gálvez puedan, mediante la tarea de realizar el programa de mecanizado de una pieza, conocer y utilizar los programas CAM existentes en las empresas locales, e
- Identificar el proceso productivo que requiere la pieza en cuestión.

5.2- Destinatarios directos

Los destinatarios principales son los alumnos de sexto año de la Escuela Técnica de Gálvez, quienes se beneficiarán con la propuesta ya que podrán obtener una mínima experiencia en una fábrica y graduarse con un aporte más a su título de Técnico Electromecánico.

5.3- Actores involucrados

Los actores involucrados en el desarrollo de la estrategia de intervención serán:

- Los alumnos de sexto año de la Escuela, aproximadamente de treinta a cuarenta estudiantes.
- Los docentes, quienes se encargarán de organizar los grupos, los horarios y las rotaciones para concurrir a las prácticas y luego los que realizarán las evaluaciones finales, siendo además los tutores de los alumnos a la hora de realizar las prácticas
- Los colaboradores de las empresas elegidos por éstas para explicar los contenidos a dictar, controlar los programas realizados para ejecutarlos en la máquina correspondiente y acompañar a los estudiantes en el proceso de fabricación.

5.4- Modalidad de trabajo

Las empresas que permiten el desarrollo de pasantías con alumnos de la Escuela Técnica de la Ciudad son tres, las cuales son las más importantes, y su actualización respecto a las tecnologías es constante, debido a que compiten a nivel mundial con otras empresas.

La modalidad de trabajo de intervención consta de la formación de dos grupos, los cuales tendrán subgrupos de cinco a seis personas cada uno, dependiendo la cantidad de alumnos en el año. Debajo se describe la división de cada grupo:

GRUPO	Subgrupo 1	Subgrupo 2	Subgrupo 3
	- Alumno 1 - Alumno 2 - Alumno 3 - Alumno 4 - Alumno 5	- Alumno 1 - Alumno 2 - Alumno 3 - Alumno 4 - Alumno 5	- Alumno 1 - Alumno 2 - Alumno 3 - Alumno 4 - Alumno 5

A cada grupo, le corresponde un cuatrimestre, en el cual los tres subgrupos, pasarán por una empresa cada uno. La elección de qué empresa recorrerá qué grupo podría realizarse a modo de sorteo.

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
1° cuatrimestre	Subgrupo 1 (G1)	Subgrupo 2 (G1)	Subgrupo 3 (G1)
2° cuatrimestre	Subgrupo 1 (G2)	Subgrupo 2 (G2)	Subgrupo 3 (G2)

La empresa elegirá, según su planificación de producción, la pieza a fabricar con su respectivo programa CAM a utilizar, la cual deberá ser simple y acorde a la exigencia de secundaria.

Los encuentros se realizarán dependiendo del ritmo de producción de la pieza ya que requiere de tiempos externos como ser: llegada de materia prima y producciones programadas de otras piezas que se necesitan con urgencia. Como mínimo debe haber un encuentro por mes de cuatro horas cátedra de manera que puedan cumplir con las siguientes instancias:

1. **Primer encuentro:** explicación del programa CAM. Al final de la introducción al programa, cada grupo llevará un plano de la pieza a mecanizar y deberán estudiar la programación y mecanización. Se solicitará que presenten un borrador para el próximo encuentro con la programación de la pieza realizada.

2. **Segundo encuentro:** programación por parte de los alumnos de la pieza en CAM. Deberán tenerse en cuenta cuántas computadoras lo tienen instalado y cuántos alumnos podrán programar al mismo tiempo.

Luego de efectuar el programa, el colaborador de la empresa deberá corroborar si es correcto para producir la pieza. En este encuentro también podría realizarse el cálculo y revisión de *stock* del material correspondiente, según la cantidad de piezas que requiera la producción.

3. **Tercer encuentro:** los alumnos deberán observar el circuito del transporte interno del material hasta la llegada al sector donde está la máquina. Después podrán observar cómo se coloca el material en la máquina y cómo comienza a procesarse. Dependiendo de si la pieza es grande o pequeña, podrán verla finalizada o tendrán que esperar al siguiente encuentro.
4. **Cuarto encuentro:** si la pieza no terminó su proceso en el encuentro anterior, los alumnos podrán ver como quedó mecanizada y los tratamientos posteriores como ser limado, secado y/o pintura.

Como evaluación, los alumnos deberán realizar por subgrupo un informe del recorrido que hicieron y un soporte audiovisual (diapositiva, imagen, video u otra pieza que deseen) contando su experiencia y aprendizaje.

El informe a entregarse por parte de los estudiantes deberá constar de las siguientes partes:

- Introducción,
- Descripción de la empresa concurrida,
- Características de la pieza mecanizada,
- Programación realizada,
- Descripción del proceso productivo y
- Conclusiones.

Sería conveniente, sobre todo en las primeras prácticas realizadas, que la presentación efectuada por los alumnos sea observada por los directivos de la Escuela además de los docentes, para que los alumnos puedan expresar sus opiniones sobre cómo fue la

experiencia, y así evaluar si la propuesta se está realizando con el fin pretendido, o si habría que mejorar algunos aspectos de estas instancias.

5.5- Recursos

- Computadoras con los programas CAM instalados.
- Proyector con diapositivas, videos demostrativos.
- Pizarrón , marcadores.
- Materiales para realizar las piezas.

5.6- Impacto/resultados

El impacto que tiene esta propuesta de intervención se orienta a generar en los alumnos de una Escuela Técnica una base de conocimientos , aplicaciones en máquinas herramientas que se utilizan en la actualidad y en la Ciudad que habitan. Además podrán egresar con una idea básica de en qué consiste un proceso productivo. Esto generaría mayores posibilidades de ingreso al mercado laboral metalúrgico al poseer nuevas herramientas y conocimientos técnicos provistos por las empresas y la Escuela Técnica. Además, con el devenir del tiempo y la perseverancia en la concurrencia de los alumnos a las empresas, se volvería a fortalecer la relación entre la Escuela y las empresas locales.

6- CONCLUSIONES

A partir del problema identificado al inicio de esta investigación, y en función de los objetivos planteados para tal fin, se pudo concluir que existe una escasez de recursos respecto a maquinarias, softwares para mecanizados, conceptos técnicos dentro del establecimiento estudiado, que se apliquen hoy en día en la industria metalúrgica.

El marco teórico que fundamenta esta investigación ha contribuido a demostrar que la relación entre las escuelas técnicas y las realidades del mundo laboral no es sencilla de implementar y mejorar debido a, entre otras causas, la necesidad de una actualización permanente en una época de cambio tecnológico constante.

El análisis de datos ha afirmado la ideas de la problemática planteada dejando en evidencia la necesidad urgente de incorporar nuevas tecnologías , en este caso en el sector de Electromecánica de la Escuela Técnica de Galvez, donde una importante

cantidad de alumnos se gradúa en la misma y se incorpora directamente en el mercado laboral metalúrgico de la zona. Igualmente, se considera importante la base de conocimientos con la que los alumnos se gradúan actualmente, la cual es comprender los mecanismos de las máquinas, conociendo como funcionan, sabiendo que las mismas están obsoletas pero que permiten ofrecer una introducción al ambiente industrial metalúrgico.

La intención de la propuesta de intervención fue incorporar un grano de arena a lo que actualmente ofrece la Escuela en términos de prácticas con el fin de cerrar el ciclo conociendo una parte mínima de cómo trabaja el mercado laboral metalúrgico en estos tiempos. Esto permitiría a los alumnos poder tener una visión más amplia de lo que se encontrarán si quisieran ingresar al mercado laboral de la zona, sobre todo a las empresas en donde realizan las prácticas, ya que priorizan el ingreso de los alumnos graduados de la Escuela Técnica de la ciudad y así tener menor frustración al ingresar a un mundo nuevo, como lo es el laboral; y con un ambiente técnico, el cual exige un ritmo interesante a seguir.

Finalmente, se concluye que la puesta en marcha de un proyecto de estas características podría permitir al alumnado tener una idea general y firme de lo que consiste un programa CAM; y qué papel juega dentro de un proceso productivo. A partir de la propuesta de que participen las tres empresas principales de la ciudad de Gálvez, los estudiantes podrán acceder a una demostración amplia de la aplicación de programación CAM y distintos procesos productivos que lo implementan.

7-ANEXO

Entrevistas realizadas

A) Entrevista al Director de la Escuela

1) ¿Tienen asignaturas que contemplen los conocimientos necesarios para trabajar en una industria metalúrgica?

- *Creemos que sí.*

2) ¿Aportan conocimientos referidos a los materiales utilizados en la industria?

- *Tenemos el dictado de la asignatura “Propiedades de los materiales” donde se dictan los tipos de materiales y sus diferentes usos. Clasificación de aceros, plásticos, tipos de resistencias, ductilidad, tenacidad, etc*

3) ¿Aportan conocimientos referidos a dibujo técnico, y programas de CAD?

- *Si, tenemos una asignatura que se llama “Representación gráfica”, que se lleva a cabo en los 5 años anteriores al último año y luego como complemento, se enseña el programa Autocad (programa CAD), en la asignatura de computación.*

4) ¿Aportan conocimientos referidos a procesos productivos?, como ser proceso de forja, estampado, embutido.

- No.

5) ¿Aportan conocimientos acerca de lo que se conoce como línea de producción? , explicando, con cualquier proceso productivo desde donde se obtiene la materia prima hasta la obtención del producto?

- *Teníamos un estilo de este aporte cuando se dictaba el Taller de Fundición, donde se les hacía hacer piezas a los chicos que luego se llevaban a sus casas, partiendo del fundido de piezas de aluminio que traían ellos mismos, la generación de los moldes de tierra de la pieza que querían construir, el volcado del aluminio fundido a estos moldes, la espera del fraguado de la pieza, y luego la terminación y pintado si querían. Esto dejó de hacerse ya que se consideró hace un tiempo, que el horno de fundición era peligroso y contaminante para los chicos.*

4) En los talleres de la Escuela tienen tornos, rectificadoras, agujereadoras, mandrinadoras, soldadoras, etc. Actualmente estas máquinas tienen programas asociados (CAM) donde el operario programa el mecanizado en él, y luego lo lleva en forma de archivo a la máquina para que esta lo procese sobre el material. ¿Hay alguna maquinaria de este tipo en la que los alumnos puedan utilizar los programas CAM y luego ver como la máquina procesa los materiales?

- *Contamos con un torno CNC, que fue donado hace 20 años por una empresa de la ciudad, donde los chicos utilizaban un programa llamado QBASIC para simular el mecanizado, y luego lo podían ver en la máquina. Esto se perdió ya que el centro de mecanizado se rompió y no pudo arreglarse más debido a los costos que implica*

5) ¿Cómo se gestionan las pasantías de los alumnos a las empresas de la ciudad?

- *Las pasantías son optativas, los alumnos que están interesados nos avisan con anterioridad anotando en una planilla en dirección y colocando adonde le gustaría hacerla. Dependiendo la cantidad de alumnos que se anotan pueden elegir el lugar. Nosotros hablamos con la empresa y si lo aceptan, cursan un periodo de 3 meses en la fábrica realizando las tareas que les otorgan. Cuando terminan traen un informe de lo hecho y una devolución de la fábrica. Muchas veces pasa que la empresa queda contenta con el alumno y lo toman como empleado.*

B) Entrevista a la docente auxiliar

1) ¿Qué cambios notas que existen en las materias que cursaste a lo largo de tu trayectoria en la escuela con las materias que se dictan ahora? ¿Hay algún cambio de contenido?

- *Si, creo que los contenidos en las materias cambiaron. Nosotros teníamos la materia de Dibujo Técnico, la cual era muy exigente y gracias a eso contamos con los conocimientos básicos y muy buenos para leer un plano, y una maqueta en 3d. Hoy, con el cambio de plan, sacaron horas de Dibujo, y las reemplazaron por horas de plástica y música. En mi opinión, materias que no son acordes a una escuela técnica con el nivel que teníamos. Además, nuestra jornada de taller eran todos los días hasta las 22hs, las cuales ahora se redujeron hasta las 19, por lo que también sacaron horas de taller, donde se practicaban y hacían muchas cosas manuales.*

2) ¿Qué dificultades crees que tienen los alumnos respecto a los contenidos que se dan en la materia de dibujo? ¿Y en los talleres?

- *En dibujo técnico veo que les cuesta mucho entender lo que un plano representa, que significan los cortes, como se acota una rosca, etc. En taller no veo dificultades ya que a la mayoría les gusta participar y construir lo que se les propone. Si puedo decir que faltan recursos para que puedan llevarse algo que puedan aplicar a futuro.*

3) ¿Crees que a la escuela le faltan recursos tecnológicos, como ser programas CAM y CAD?

- *Sí, programas CAM directamente no hay. De programas CAD tenemos el Autocad, en que como complemento a dibujo técnico, donde está muy bien dado, pero no se conoce otro programa que no sea ese, por ejemplo Solidwork.*

C) Entrevista al colaborador de empresa

1) ¿Qué conocimientos básicos crees que deberían tener los posibles alumnos del último año de la Escuela Técnica para poder desarrollar una actividad en la empresa?

Los conocimientos básicos serían:

- *Dibujo técnico (vistas, acotado, simbología en general basados en la norma IRAM)*
- *Manejo de PC (SO, Word, Excel)*
- *Manejo de herramientas CAD (2D y 3D – Autocad – Inventor o similar)*

- *Conocimiento de tipos de máquinas y herramientas utilizadas comúnmente en la industria.*

- *Conceptos básicos en resistencia de materiales: Momento flector, esfuerzo de corte, flecha, etc.*

2) ¿Creés que está desfasado el currículo de las escuelas respecto de la evolución tecnológica?

Basado en mi experiencia como jefe de manufactura, donde me tocaba realizar las entrevistas de los postulantes, lo que me permitió sondear algunos aspectos relacionados, considero que sí.

3) ¿Qué herramientas crees que debería proporcionar la Escuela para que el alumno pueda adquirir los conocimientos previamente dichos?

En el caso de las herramientas CAD, manejo de PC, en el caso de la maquinaria, tener por lo menos una muestra de lo que son las máquinas de hoy en día, y si es posible que tengan la experiencia de utilizarlas, por lo menos las más importantes o comunes como agujereadoras, tornos, soldadoras.

4) ¿Ves algún déficit relacionado con una base técnica o conocimientos necesarios que se repita en los colaboradores con título de Técnico Electromecánico que ingresan después de graduarse de la Escuela Técnica?

Si, nosotros como empresa, partimos de la base que un Técnico Electromecánico debe tener si o si, conocimientos en lectura de planos, procesos tecnológicos y los que se respondieron en la primera pregunta. Pero sabemos también que la mayoría ingresa con la mitad de los requisitos y nos cuesta mucho tiempo la incorporación de la persona ya que perdemos tiempo en enseñarles lo que ya deberían saber por provenir precisamente de una Escuela Técnica. Lo que generalmente se repite es dificultad para leer planos y comprensión de los procesos tecnológicos y de cómo se interrelacionan los sectores de una empresa.

8- BIBLIOGRAFÍA

- Achilli, E. L. (2012) - “La investigación en la formación docente. De encuentros y desencuentros. En *Investigación y formación docente*.
- Bravin, C. y Néstor Pievi, N. (2008). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Coordinación de Investigación del INFD, iniciativa conjunta de la Organización de Estados Iberoamericanos y UNICEF. Ministerio de Educación.
- Buxarraís, M. R. (2011). “El impacto de las nuevas tecnologías en la educación en valores del siglo XXI”. En *Revista Sinéctica* no.37 Tlaquepaque jul./dic. 2011.
- Cátedra de Técnicas de la investigación. *Acerca de la escritura*. Apunte de asignatura. Rosario, Universidad Abierta Interamericana (UAI).
- Delich, A. y otros (2004). *Relaciones entre Sistema educativo y mercado laboral: La perspectiva de los responsables de RRHH de las grandes corporaciones*. Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). Buenos Aires, Centro de Estudios en Políticas Públicas.

- Esquivel Corella, F. (2013). “Lineamientos para diseñar un estado de la cuestión en investigación educativa”. En *Revista Educación* 37(1), 65-87, ISSN: 2215-2644.
- Guber, R. (2001). *La etnografía: método, campo y reflexividad*. Grupo Editorial Norma..
- Gvirtz, S. y Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza*. Ciudad de Buenos Aires, Editorial Aique.
- Hassoun, J. (1994). *Los contrabandistas de la memoria*. París, Ediciones de la Flor.
- Navarro, J. (2015) . *La relación entre el sistema educativo y el mercado laboral ¿simbiosis imposible?*. Blog de educación “Nexos. Distancia por tiempos”.
- Magnaneno, F (2019). *Pautas para la escritura de trabajos académicos*. Apunte realizado por la Dra, para el taller de Escritura Académica de la Especialización en Docencia Universitaria y adaptado por la Dirección del posgrado
- Paz, J. A. (2005). *Educación y Mercado Laboral. Revisión de la literatura y algunos hechos para la Argentina*. CONICET-UCEMA..
- Presidencia de la Nación (2017). *Las escuelas técnicas en Argentina. Características institucionales y rendimiento educativo*. Serie de documentos de investigaciones, documento 1..
- Sautú, R. y otros (2005). “La construcción del marco teórico en la investigación social”. En *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO, Colección Campus Virtual, Buenos Aires, Argentina. 2005. 192 p. ISBN: 987-1183-32-1.
- Sibilia, P. (2012). “La escuela en un mundo hiperconectado: ¿redes en vez de muros?”. En *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 24, núm. 62.
- Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso.(2005) *Ley de Educación Tecnico Profesional*.Nº 26058.
- Sirvent, M. T. (2006). *Nociones básicas de contexto de descubrimiento y situación problemática*. Notas preliminares del libro en colaboración con Luis Rigal: Metodología de la Investigación social y educativa; diferentes caminos de producción de conocimiento (en elaboración).