

## PROCESOS DE INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA Y PERFILES PROFESIONALES EN MUTACIÓN

Condiciones pedagógico-organizacionales  
para la construcción de nuevos saberes.  
El caso de una empresa siderúrgica.

*Julio Testa, Claudia Figari, Alejo Dasso Suffern*

---

### ABSTRACT

*El interés de este estudio se orienta a explorar las implicancias de los procesos de incorporación tecnológica -con base microelectrónica e informática- en la constitución y reestructuración de las profesionalidades.*

*El estudio presenta el caso de una unidad productiva de proceso continuo siderúrgico, que en un corto período de tiempo se vio expuesta a fuertes procesos de reestructuración en la gestión productiva, tecnológica, organizacional y profesional.*

*Los ejes de análisis que han guiado el estudio se refieren, por un lado, al tipo de interrelaciones que se presentan entre espacios de formación y espacios de trabajo y, por otro, a las modalidades de uso y apropiación de las nuevas tecnologías en el marco de ciertas estructuras sociotécnicas.*

*De esta forma, nuestro interés se ha orientado a interrogarnos sobre las condiciones organizacionales, así como los factores más específicamente vinculados a las prácticas formativas que orientan el sentido de la evolución de los perfiles profesionales, a partir de los procesos de incorporación tecnológica.*

*Nuestra primera tesis se basa en la existencia de situaciones de transición tecnológica- organizacional, con un desigual impacto en la empresa considerada globalmente, y en las diversos grupos socioprofesionales.*

*De esta forma, el abordaje de la relación trabajo/ formación en el marco de los procesos de incorporación tecnológica ha requerido considerar tanto la lógica subyacente a los nuevos equipos, como la naturaleza de las intervenciones humanas. A su vez, nuestra segunda tesis plantea que los procesos de automatización crecientes en los equipos estarían provocando transformaciones en el contenido técnico de los puestos y en la naturaleza de los saberes requeridos para algunas categorías socioprofesionales.*

*En consecuencia, el análisis de los procesos de cambio producidos por la incorporación de equipos de mayor nivel de automatización dan lugar a un conjunto de reflexiones teóricas acerca del carácter de las transformaciones y los nuevos modelos profesionales emergentes.*

---

## INTRODUCCIÓN

El interés de este estudio se orienta a explorar las implicancias de los procesos de incorporación tecnológica -con base microelectrónica e informática- en la constitución y reestructuración de las profesionalidades, a partir de un estudio de caso en una empresa siderúrgica.

Los ejes de análisis que han guiado el estudio se refieren, por un lado, al tipo de interrelaciones que se presentan entre espacios de formación y espacios de trabajo y, por otro, a las modalidades de uso y apropiación de las nuevas tecnologías en el marco de ciertas estructuras sociotécnicas. Nos proponemos indagar las relaciones educacionales desde los propios espacios de trabajo. En este sentido, y más allá de los ámbitos de capacitación previstos más o menos institucionalizados, consideramos la pertinencia de estudiar la movilidad de los saberes en las situaciones de trabajo, en tanto espacios generadores de conocimiento. Este abordaje<sup>1</sup> se inscribe en una perspectiva que se propone visualizar la contrastación entre trabajo prescripto/ trabajo real, diferenciación que hacemos extensiva a la producción del saber en particulares condiciones organizacionales. De esta forma el abordaje de la relación trabajo-formación, y de ésta con la cuestión tecnológica, requiere de un marco de interpretación que, distante de un determinismo tecnológico, permita observar las especificidades generadas en el interjuego de las formas de organización, de construcción de saber y del accionar de los actores sociales involucrados.

Los conceptos de "espacio de calificación" e "itinerario profesional" adquieren gran significación en nuestra investigación. Los investigadores franceses Maurice, Sellier y Silvestre, han llevado a cabo un estudio comparativo entre Francia y Alemania<sup>2</sup>, que ha marcado un punto de inflexión en el complejo campo de problemas de la formación y el empleo. Es así que, definiendo una noción "procesual" de la calificación, señalarán el "efecto societal" en la construcción del "espacio de calificación" típico en los países estudiados. Este espacio se constituye a partir de relaciones y procesos sociales que refieren a diversos ámbitos inextricablemente ligados: educacional, organizacional y laboral. De esa manera, la movilidad de los

1. Entre las líneas de investigación desde la tradición francesa que han tenido una aproximación más antropológica, apoyándose también en los estudios ergonómicos, destacamos: ROSANVALLON, A. - TROUSSIER, J.F.: *Formation aux changements et qualification ouvrière*. Grenoble, IREP, Commissariat au plan, 1983.

2. LE BAS, C. - MERCIER, C.: "Le savoir faire et l'innovation: une problématique du système industriel", en *Formation/Emploi*, N°2, déc. 1978.

3. MAURICE, M. - SELLIER, F. - SILVESTRE, J.: *Política de educación y organización industrial en Francia y Alemania. Aproximación a un análisis societal*. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1987 (1er. ed. 1982)

trabajadores queda encuadrada en ciertos límites definidos por factores de organización. Es en ese marco que se promueve o dificulta la construcción de "itinerarios de profesionalización"<sup>3</sup>, que se constituyen en base a empleos articulados - tanto por su contenido como por la naturaleza de los saberes exigidos a ser movlizados-, y que en el marco de "condiciones organizacionales adecuadas" promueven la movilidad socioprofesional de los trabajadores en base a una "progresión de la calificación". Nuestro interés se ha orientado a interrogarnos acerca de las condiciones organizacionales y de los factores más específicamente vinculados a las prácticas formativas que orientan el sentido de la evolución de los perfiles profesionales a partir de los procesos de incorporación tecnológica, con base en la microelectrónica e informática. Nuestra primer hipótesis se basa en la existencia de situaciones de transición tecnológica-organizacional<sup>4</sup>, con un desigual impacto en el conjunto de la organización de los procesos de automación en las diversos grupos socioprofesionales. Al respecto, nuestra decisión metodológica ha sido realizar progresivas aproximaciones a la organización con el fin de detectar los sectores que consideramos como estratégicos. El criterio de selección ha sido la constatación de procesos de incorporación tecnológica. La diversidad de investigaciones europeas<sup>5</sup> referidas a estudios tanto a nivel de empresas como de ramas de actividad económica dan cuenta del impacto de la automación de los equipos en los perfiles profesionales, como así también en el rol estratégico que adquieren algunos sectores como es el caso del mantenimiento. Esta centralidad se apoyaría en la necesidad de fortalecer un núcleo calificacional de saberes más complejos, con la finalidad de desempeñar funciones técnicas de predicción y prevención de las fallas en el marco de la problemática de la calidad. Es en este contexto que nos hemos avocado al estudio del sector de mantenimiento. Al respecto, nuestro interrogante ha sido:

**¿ en qué medida los procesos de incorporación tecnológica en algunos sectores de la unidad productiva están vinculados a estrategias globales a nivel de la empresa?**

3. BONNAFOS, G. de: "Filières professionnelles et acquisition des compétences dans la sidérurgie", en *Formation/Emploi*. La documentation française, Paris, 1985, N° oct/déc.

4. TESTA, J.: "La incorporación de las máquinas herramientas computarizadas en un contexto de transición tecnológica: proceso de aprendizaje y constitución del saber hacer", en *CEIL/Conicet - Documento de trabajo N°19*, CEIL, Buenos Aires, 1987. Un eje de análisis central en este estudio ha sido la cuestión de la heterogeneidad tecnológica del aparato productivo y sus vinculaciones con la calificación del trabajo y los requerimientos de formación.

5. Desde la tradición francesa, que ha construido una perspectiva de abordaje de gran potencialidad en el estudio sobre calificaciones, señalamos dos investigaciones de gran envergadura en industria de proceso continuo- siderurgia y química. BONNAFOS - ZARIFIAN: *Calificación y formación en la siderurgia*, París, CEREC, 1984.

CAMPINOS-DUBERNET.: *Transformación des activités de travail de la production dans la chemie fine*, París, CEREC, 1992.

Diversos estudios<sup>6</sup> dan cuenta, por un lado, de la asincronía de los procesos de incorporación tecnológica con base microelectrónica e informática (NTI) respecto de los cambios en la organización del trabajo (NTO) y, por otro, de un impacto desigual de las NTI y/o NTO en la empresa considerada globalmente. Si bien nuestra hipótesis central se apoya en situaciones de transición tecnológica-organizacional, no obstante consideramos diferencias importantes en cuanto al alcance que pudieran estar teniendo las transformaciones productivas, tecnológicas y organizacionales en las unidades productivas. Es decir, aún tratándose de situaciones de transición, éstas pueden inscribirse en estrategias empresarias de corto, mediano o largo plazo<sup>7</sup>; vinculadas según nuestras hipótesis al rol y alcance que le es conferido a la formación, desarrollo y participación de los trabajadores en los procesos de incorporación tecnológica, sean informatizadas o de organización.

En este contexto, nuestro análisis también ha considerado el área de ingeniería de proyectos por su relevancia en cuanto a las posibilidades de apropiación de las NTI. Este es un área estratégica que se encuentra articulada tanto al sector de mantenimiento, como a las áreas operativas. Se trata de un grupo innovador y que se encuentra enmarcado en una estrategia de desarrollo y apropiación de las nuevas tecnologías. En este sentido, el papel que juegan los técnicos e ingenieros en el proceso ha resultado clave en los análisis respecto de la evolución de los perfiles profesionales.

Una segunda hipótesis refiere a que los factores organizacionales pueden promover o dificultar la reconversión de las profesionalidades frente a la automación de los procesos productivos.

Un aspecto que abordaremos especialmente refiere a la implementación de modalidades "polivalentes" en la fuerza de trabajo. Según nuestra definición, el concepto de polivalencia involucra tres aspectos que se encuentran íntimamente interrelacionados:

6. FIGARI, C. - JABBAZ, M. - LOZANO, R.: "Estrategias empresarias en los años 90". Los efectos en el trabajo", en *Encuentro reconversión industrial y movimiento obrero*. CIPES, 1995.

7. En nuestro trabajo sobre los efectos de la privatización de una empresa de servicios eléctricos en las modalidades de uso y valorización del trabajo, señaláramos cómo la reducción del personal empleado en sectores estratégicos - como era el caso de la usina estudiada en el sector de operaciones -, había significado el vaciamiento del saber acumulado. Frente a la incorporación en ese sector de trabajo de trabajadores eventuales contratados en condiciones de alta precarización, las estrategias empresarias de formar por un corto plazo a esos trabajadores indicaba por un lado, el desconocimiento de las modalidades que históricamente habían concurrido a la construcción de calificaciones que requerían una amplia experiencia, y por otro, la ausencia de políticas planificadas de formación y desarrollo. Ver FIGARI, C.: "Viejos y nuevos convenios colectivos en una empresa privatizada", en *Serie Debates N° 7*, CEIL, 1995. También FIGARI, C.: "La problemática de las calificaciones y la flexibilidad laboral. El caso de una central eléctrica privatizada", en *CEIL/Conictet - Mimeo*, 1994.

- 1- instrumentación de modalidades pedagógicas en los espacios de trabajo.
- 2- una ampliación del campo de aplicación de los saberes a movilizar en las situaciones de trabajo, que atañe a la naturaleza de los saberes.
- 3- instrumentación de condiciones organizacionales que promuevan la reconversión de los perfiles profesionales.

Este concepto ampliamente difundido dista de cobrar univocidad en su definición, generando confusión en los análisis que sobre esta temática se pretenden realizar. Al respecto, nuestro interés gira en torno a la distinción de esta noción de la de "polifuncionalidad".

Según nuestra definición, el concepto de polivalencia alude a la naturaleza de los saberes que se producen, remiten y movilizan en particulares condiciones organizacionales.

Esta noción implica la movilidad horizontal y/o vertical de los actores, desplazamientos que componen el espacio de profesionalización. En este sentido aludimos no sólo a un particular uso de la fuerza de trabajo, sino también a su valorización.

En oposición a este concepto, la noción de polifuncionalidad implica el incremento de funciones en un puesto y no se vincula a la "progresión calificacional" de los trabajadores. Más bien reviste el carácter de intensificación del trabajo, conllevando el aumento de su carga global.

De esta manera, la noción de polivalencia implica la extensión del puesto de trabajo y de las capacidades de las personas, ampliando el campo de aplicación de los saberes que deben movilizar de igual o diferente naturaleza. Finalmente, el abordaje de la relación trabajo/ formación, en el marco de los procesos de incorporación tecnológica, ha requerido considerar tanto la lógica subyacente a los nuevos equipos como la naturaleza de las intervenciones humanas. Al respecto, nuestra tercer hipótesis plantea que los procesos de automación crecientes en los equipos estarían provocando transformaciones en el contenido técnico de los puestos y la naturaleza de los saberes requeridos para algunas categorías socioprofesionales. En este sentido nos hemos avocado a la mutación de los perfiles profesionales de los técnicos e ingenieros, en cuanto a las nuevas exigencias calificacionales y de movilidad horizontal y/o vertical, implicando estos desplazamientos redefiniciones de importancia en los grupos socioprofesionales.

En nuestro trabajo sobre la incorporación de las máquinas herramientas computarizadas en empresas subsidiarias de una terminal automotriz<sup>8</sup>, en el que indagáramos sobre las modalidades de formación para la adquisición de los saberes necesarios en el uso de las nuevas tecnologías, ya habíamos señalado la

8. TESTA, J.: "La incorporación de las máquinas herramientas computarizadas en un contexto de transición tecnológica. Procesos de aprendizaje y constitución del saber hacer", en *Documento de trabajo N° 19*, CEIL, 1987.

relevancia que adquiría la construcción de espacios de formación en los de trabajo. Asimismo, pusimos en evidencia la significancia que tenían las condiciones organizacionales para promover u obstaculizar las prácticas formativas.

A su vez, en el trabajo que realizáramos junto a Jorge Walter -bajo la dirección de Jean Ruffier, investigador que pertenece al Grupo Lyonés de Sociología Industrial- sobre los procesos de informatización de la producción en la industria argentina y los requerimientos cualificacionales<sup>9</sup>, hemos destacado las falencias de algunos sistemas de capacitación de las empresas investigadas que no se inscribían en las transformaciones que se estaban operando en el contenido de los puestos de trabajo y en los requerimientos de nuevos saberes.

Así hemos señalado la necesidad de descentrar la problemática de la formación del individuo para contextualizarlo en la organización y situarlo en el fortalecimiento de las redes de intercambio.

Asimismo, en otro trabajo de nuestra autoría sobre la dinámica ocupacional y profesional de los técnicos electrónicos<sup>10</sup>, hemos formulado diversas hipótesis acerca de la potencialidad con que contaban los técnicos para el desarrollo de una carrera profesional. En esa ocasión ya habíamos señalado la necesidad de profundizar el concepto de "profesionalidad" de la credencial educativa, para inscribirlo en un proceso que, en tanto "construcción social", se configura en el interjuego de las trayectorias socioeducativas construidas en el tránsito por la escolaridad media técnica, así como de las trayectorias socioprofesionales que los técnicos incorporados en las empresas van edificando.

Estas líneas de investigación que hemos abordado en el complejo campo de problemas de la formación y el trabajo, tanto en los espacios específicamente educativos como desde la realidad social y técnica de las empresas, nos han permitido ir construyendo una perspectiva de abordaje y una metodología específica en nuestras investigaciones más recientes.

En el marco descripto se inscribe el estudio que presentamos en esta ocasión, cuyo propósito central es indagar acerca de los efectos de las transformaciones productivas, tecnológicas y organizacionales en los perfiles profesionales de los operarios, técnicos e ingenieros, y más específicamente, en la naturaleza de los saberes que se requieren sean movilizables y en las modalidades de adquisición y reproducción de las calificaciones. Nuestro interés se ha centrado en la industria siderúrgica, donde se ha verificado un importante proceso de incorporación tecnológica basados en la microelectrónica y la informática.

9. RUFFIER, J. - TESTA, J. - WALTER, J.: Los saberes de la informatización en la Industria Argentina, Documento de Trabajo Nº 17, CEIL, Grupo Lyonés de Sociología Industrial, C.L.Y.S.I., Universidad Lyon II, 1987.

10. TESTA, J.: Dinámica ocupacional y desempeño profesional de los técnicos electrónicos. CEIL/ CONET, 1993.

Nuestro objetivo ha sido estudiar, a partir del caso de una empresa siderúrgica, la evolución de los perfiles profesionales de algunos grupos socioprofesionales frente a los procesos de automatización. En la próxima sección presentamos el caso de la planta localizada en San Nicolás, Provincia de Buenos Aires, con información relevada antes de su privatización (1990).

## EL ESTUDIO DE CASO

### a) La fase de elaboración del acero: el proceso LD.

En primera instancia, en esta sección nos avocamos a la descripción del proceso productivo y a la concepción tecnológica subyacente a los equipos.

La primera etapa en la fabricación del acero se denomina afino e implica el calentamiento de la carga metálica, líquida y sólida, y la eliminación de los elementos indeseables para obtener un acero primario con una composición química determinada.

En el caso que nos ocupa, la forma de elaboración del acero es la que corresponde al proceso LD<sup>11</sup>. Esta es la primera etapa propiamente siderúrgica de la elaboración del acero y consiste en la eliminación del carbono que se encuentra asociada al hierro.

La tecnología empleada en el proceso LD, de base electromecánica, requiere el constante movimiento de sus partes. De esa forma, nos encontramos con mecanismos que permiten las maniobras y circuitos que controlan los avances y las paradas.<sup>12</sup> Se trata de equipos electrónicos cuya tecnología pertenece a una tercera generación -transistores y diodos- y en el que aún predominan dispositivos electromecánicos.

Todo el proceso se dirige desde un lugar llamado "púlpito", cercano al convertidor, desde donde se realiza el seguimiento de todo el proceso y se

11. La función del proceso LD es la de oxidar a través de una lanza que se introduce en el centro del convertidor todo el exceso de carbono que se mezcló con el mineral de hierro en la primera etapa del proceso. Es así que se obtiene el acero primario a la salida del convertidor. La lanza insufla oxígeno durante un cierto tiempo. Cumple la función de calentamiento del material que se encuentra en el interior del horno y la oxidación del mismo, librando carbono y otras sustancias para lograr la aleación deseada. Durante el soplado, el oxígeno al combinarse con el carbono, manganeso, silicio y fósforo, los elimina parcialmente, produciendo la elevación de la temperatura y la cantidad de calor necesaria para fundir la chatarra y mantener el baño líquido. Luego se retira la lanza, y al terminar el proceso se cuele el acero, inclinando el horno sobre una cuchara para su traslado a otros sectores que lo convertirán en barras, palanquillas, etc.

12. Este es el caso, por ejemplo, de la lanza que se introduce dentro del horno e insufla oxígeno. Son de vital importancia los controles de principio y final de carrera, y aquellos que se utilizan para inmovilizar otros movimientos, como el volcar el horno mientras se realiza el proceso de oxidación introduciendo la lanza dentro del mismo. Existen también controles electrónicos que transfieren información, por ejemplo, la temperatura del horno, el estado de revestimiento, etc. Se controlan asimismo los componentes químicos del acero que se producen analizando los gases que emanan por la boca del horno.

centraliza la información. Se sondea con instrumental y registradores todos los datos de proceso, imprimiéndolos en papel térmico para su posterior revisión.

En esta fase del proceso los instrumentistas del sector de mantenimiento electrónico adquieren un rol protagónico, monitoriando todo el proceso y gestionando los inconvenientes cuando éstos se producen.

**La función del instrumentista en el proceso LD : el espacio de trabajo como espacio de aprendizaje.**

Por tratarse el proceso LD de una tecnología antigua, existe una gran diversidad de circuitos afectados al proceso diseminados alrededor de todo el sistema que lo compone. De esta forma, el instrumentista debe desplazarse permanentemente para identificar las fallas y gestionar las soluciones. Debe conocer muy bien la lógica del proceso productivo y las características de los equipos para poder intervenir a los efectos de una reparación. Una vez que el equipo es puesto nuevamente en funcionamiento puede actuar directamente él mismo reparando la placa, o bien enviarla al laboratorio para su chequeo o reparación.

En el caso de los operarios destacamos el bajo nivel de escolarización alcanzado. No obstante, el desarrollo de una importante formación en los mismos espacios de trabajo se corresponde con la valorización de la experiencia adquirida en un saber-hacer específico vinculado al conocimiento del proceso siderúrgico, que operaba como criterio decisivo al momento de definir las promociones.

De esa forma, el desarrollo de la carrera interna se inscribe en un modelo de aprendizaje profesional, en el marco de empleos articulados que favorecen la construcción y transmisión del conocimiento. Estos criterios comienzan a transformarse en la fase de colada continua con niveles de automatización mayores. Si bien en la fase del proceso LD la función de la electrónica tiene un importante papel, los cambios cualitativos en cuanto al tipo de intervenciones requeridas por parte de los operarios e instrumentistas se opera en la fase de colada. De todas maneras, la reconversión requerida con las nuevas tecnologías es posible a partir de la existencia de condiciones organizacionales que ya en fases de automatización menor permitan la conformación de espacios de aprendizaje en los espacios de trabajo.

La segunda fase del sector de acería se encuentra en una etapa superior de automatización. El predominio de la base microelectrónica ha requerido la transformación de los saberes previos de naturaleza mecánica y electromecánica hacia la electrónica. En la próxima sección nos ocupamos del análisis de las respuestas organizacionales frente a la necesidad de reconversión de los perfiles profesionales. Esta cuestión queda asociada tanto

a la naturaleza de los saberes requeridos, como a las condiciones pedagógico-organizacionales para el desarrollo de los nuevas demandas calificacionales que la organización del trabajo ya promoviera desde esta fase de producción del acero.

**b) La solidificación del acero: la máquina de colada continua.**

El proceso de colada del acero<sup>13</sup> se constituye en el eslabón de enlace entre los procedimientos de elaboración del acero con el siguiente de conformación plástica.

La máquina de colada continua se instaló en la planta en la última década y difiere tecnológicamente del resto de los equipos de la acería. Es por ello que nos detendremos en esta fase del proceso para analizar el rol que desempeñan los técnicos instrumentistas.

Se trata de una tecnología de última generación, que conlleva la elevación de la autonomía de los procesos operativos del equipo. Existen dos sistemas comandados por controladores lógicos programables (PLC)<sup>14</sup>. Ambos sistemas son distintos e independientes. Uno gobierna el sistema de enfriamiento abriendo y cerrando motores y válvulas para mantener constantes magnitudes como la presión, caudal, etc., en tanto que el otro es el encargado de dirigir la velocidad de la palanquilla, dependiendo toda la cadena de movimientos que transporta el acero.

Los dispositivos electromecánicos de vieja tecnología han sido reemplazados por circuitos electrónicos que resultan más confiables y rápidos. La posibilidad de tener centralizada y automatizada toda la información necesaria permite realizar todo el proceso, casi sin interrupciones, desde un

13. La solidificación del acero se puede efectuar por su colado en lingoteras de diversos tamaños y formas - moldes con fondos fijos-, en máquinas de colada continua con diferentes secciones transversales, o bien en lugar de obtenerse un producto intermedio, producir piezas finales por colado en moldes - acero moldeado-. La máquina de colada continua consta de un recipiente o tapa de cobre que es llenado con el acero ya refinado, en distintos moldes, que tienen un movimiento constante, y que permiten al acero líquido que se vierte y conformar lo que luego será la palanquilla de perfil rectangular. Simultáneamente se empieza a enfriar el sistema con agua en forma de spray para que el acero se solidifique. Finalmente la palanquilla saldrá lista para el corte, casi a temperatura ambiente en la parte inferior de la máquina. Es entonces que un carro provisto de sopletes de oxiacetileno corta las palanquillas de acuerdo a la longitud establecida en el programa de producción y se almacenan luego a un costado de la máquina para su posterior utilización. Por tal motivo el sistema de enfriamiento resulta fundamental dado que depende directamente de él que el acero se solidifique en el tiempo estimado.

14. El PLC es un dispositivo a través del cual mediante un programa que contiene ordenadamente los pasos lógicos de una secuencia de instrucciones, ejecuta y controla un determinado proceso, transformando éstas en estímulos analógicos diferentes. Estos programas reciben información como si fueran observadores permanentes, la van procesando, y de acuerdo a esto controlan los mecanismos de enfriamiento del proceso para obtener determinadas temperaturas en los tiempos deseados.

solo sector y en un breve período de tiempo. Prácticamente no existe ningún tipo de intervención directa ya sea de los operarios o de los instrumentistas.

Todo el proceso es centralizado por un ordenador que vincula los distintos microprocesadores llevando la información al púlpito, donde se encuentra el comando que dirige el proceso.

Al igual que en el proceso LD la máquina de colada continua puede ser visualizada en su totalidad, pero la diferencia radica en el manejo de la información. No existe instrumental en el proceso sino sensores que registran los datos y los entregan en el púlpito a un ordenador que controla el proceso de acuerdo a un programa de producción. Cuando algún parámetro está fuera de los rangos establecidos, avisa por medio de una alarma.

#### **El rol del sector de mantenimiento y los procesos de automatización.**

El sector mantenimiento tiene un alto grado de centralización, dependiendo de él las áreas de laboratorio y de proyectos. La organización del trabajo se basa en un concepto de "cliente interno" que promueve la interprofesionalidad. Es decir, las condiciones organizacionales facilitan el desarrollo de trayectorias socioprofesionales construidas sobre la base de puestos de trabajo extendidos y articulados entre sí, que requieren la movilización de un saber polivalente.

En el sector de colada continúa la automatización del proceso de producción, en el que la electrónica y la informática juegan un papel central, otorga protagonismo al mantenimiento electrónico. Un sistema capaz de centralizar las informaciones, diagnosticar las fallas que se pudieran producir en tiempo real, establecer la naturaleza de los desperfectos y llevar a cabo reparaciones complejas.

Las otras secciones del sector de mantenimiento actúan a solicitud una vez identificada la naturaleza del problema.

Dos cuestiones estarían entonces vinculadas con la centralidad que cobra el mantenimiento. Por un lado, el soporte tecnológico con base electrónica, y por otro, el tipo de organización del trabajo que interrelaciona la interdependencia de los equipos siderúrgicos automatizados con la promoción de las interprofesionalidades.

La electrónica y las condiciones organizacionales le dan entidad y protagonismo al mantenimiento en la conducción y control de todo el proceso siderúrgico.

#### **El rol de instrumentistas y operarios y los tipos de intervención.**

La base tecnológica totalmente automatizada estaría implicando una intervención más indirecta por parte de los operarios e instrumentistas. El tipo

de tecnología interrelaciona las distintas etapas del proceso y centraliza la información por medio de un ordenador. Nuestro informante se ha referido así sobre esta cuestión:

*"... No existe instrumental en el proceso, sino sensores que registran los datos y los entregan en el púlpito a un ordenador que controla el proceso de acuerdo a un programa de producción, y avisa mediante una alarma cuando hay algún parámetro fuera de los rangos establecidos ..."*

Tanto los instrumentistas como los operarios desarrollan funciones de conducción del proceso, aunque existen diferencias cualitativas respecto de la naturaleza del trabajo que realizan.

En el caso de los operarios se modifica la relación hombre/máquina. Esta se encuentra mediatizada a partir del tipo de tecnología con base electrónica. La intervención es indirecta, debiendo interpretar parámetros que no se ajustan al programa previsto de producción.

Los procesos operativos cobran máxima autonomía e incorporan programas alternativos en caso de fallas del sistema. El resultado es un proceso productivo que evita detenciones en el sistema y que garantiza la exactitud en su ejecución. No obstante la intervención humana sigue siendo de importancia, dado que sólo que cambia de naturaleza. Se hace más indirecta, y a la vez, controlador del proceso que se realiza en forma permanente durante todo el proceso de colada.

En el caso de los instrumentistas -que se desempeñan en el sector de mantenimiento- su función es identificar la naturaleza de las fallas (es decir, si el problema es electrónico o electromecánico) requiriendo un saber basado en la interprofesionalidad y que está fundado en el manejo en profundidad del proceso de producción. La resolución de problemas en tiempo real implica una elevación de la complejidad de las intervenciones, para lo cual también se requiere de los saberes construidos previamente. A su vez, existen cambios cualitativos respecto de la naturaleza del trabajo que realizan instrumentistas en el área operativa de la colada continua y de otros sectores de la planta.

En el sector de colada continua los instrumentistas tienen centralizada la información frente a los constantes desplazamientos para resolver los problemas de quienes se desempeñan en otros sectores de la planta. Pueden detectar y resolver los inconvenientes desde el mismo lugar de trabajo tal como sucede, por ejemplo, en la fase del proceso LD.

Debemos realizar una distinción entre los instrumentistas que se desempeñan en urnos rotativos y fijos. La diferencia sustantiva se apoya en el grado de complejidad de las funciones técnicas que deben movilizar y su grado de autonomía. En el primer caso deben gestionar los inconvenientes en tiempo real, identificando la naturaleza del problema. Es decir, deberán

combinar el conocimiento en profundidad del proceso, la capacidad de reacción a los inconvenientes a ser resueltos en tiempo real y un saber general que permita identificar la naturaleza de la falla. Dependen directamente del jefe de mantenimiento electrónico. La ausencia de supervisión directa indica un importante grado de autonomía. En el segundo caso, la autonomía es menor ya que dependen de un supervisor y realizan actividades que no pueden efectuar los primeros. Son pautadas y previstas, con menor grado de incertidumbre para su resolución.

**La transformación de los perfiles profesionales : la producción de nuevos saberes y los espacios de formación.**

Si bien el proceso de incorporación tecnológica con base microelectrónica e informática ha requerido la reconversión profesional, han sido las condiciones organizacionales las que, a partir de la experiencia previa, facilitaron la promoción de nuevos saberes. De esta forma, sobre la base de conocimientos vinculados a la mecánica y electricidad, se extiende su campo de aplicación hacia la electrónica. Asimismo, la configuración de espacios de formación preexistentes han facilitado la mutación de los perfiles profesionales.

A su vez, las condiciones organizacionales facilitan la configuración de "itinerarios de profesionalización". Es así que los instrumentistas son reclutados<sup>15</sup> en el sector laboratorio de electrónica, recorriendo casi todos los sectores de la planta. Finalmente, se decide la incorporación de los instrumentistas a uno de los sectores de trabajo. Se valora pues el concimiento integral del proceso productivo. Estas condiciones promueven habilidades y destrezas que están relacionadas directamente con la electrónica y el proceso de producción siderúrgico. Los procesos de reestructuración de las especialidades no surgen predominantemente de políticas de capacitación centralizadas, sino de espacios de aprendizaje internos. A tal efecto, resulta clave la tensión organizacional que los promueve.

Se constituyen espacios de formación en los mismos puestos de trabajo facilitando la construcción y distribución de los saberes. Esto se ve fortalecido, también, a partir de las condiciones de trabajo que asigna turnos no rotativos para quienes realizan estudios superiores, o la posibilidad de efectuar cambios de horario para la formación externa. Los planes y acciones de capacitación acompañan este proceso, pero no son los únicos ámbitos previstos para la reconversión de las especialidades. Estas se orientan, por un lado, a introducir a los recién reclutados en el conjunto de las tecnologías de proceso metalúrgico y, por otro, a formar en conocimientos básicos de

15. Desde hace ya varios años los aspirantes a ingresar en la empresa deben poseer el título de técnico electrónico.

electrónica a los "no electrónicos", particularmente a electricistas y mecánicos.

Situaciones tales como fomentar estudios universitarios ingenieriles en la especialidad electrónica, en el caso de técnicos ya insertos en la empresa, o capacitar en electrónica a los ingenieros electricistas -frente a la preferencia de incorporar ingenieros electrónicos ya formados-, e incluso a técnicos electrónicos recién egresados, da cuenta de los desfases que se encuentran en el trabajo respecto de la formación básica adquirida, así como de la necesidad de valorizar el saber acumulado.

La empresa valoriza la formación externa para alcanzar estudios superiores en áreas que considera estratégicas. El acceso al título de ingeniero significa para los técnicos una movilidad ascendente. Esta lógica se inscribe en una estrategia empresarial basada en la captación diferida de la formación externa en técnicos que ya incorporados a la empresa poseen un conocimiento y experiencia acumulada sobre las características del proceso productivo.

Dos lógicas se enfrentan: por un lado, el histórico peso de la carrera interna para puestos de mayor responsabilidad en base a la experiencia (asistentes, supervisores, jefes) y, por otro, la valorización de las acreditaciones formales. No obstante, el encuentro de estas dos racionalidades aparece en la necesidad de contar con una fuerza de trabajo interiorizada del proceso productivo y el tipo de tecnologías utilizadas, con niveles superiores de acreditación formal.

Los requerimientos se basan en un saber hacer específico y un saber general formalizado que permita actuar frente a una diversidad de problemas. En este marco, la reconversión se apoya también en instituciones de formación externa.

De esta forma podemos comprender los nudos conflictivos en los grupos de supervisores -con experiencia en el trabajo pero sin estudios superiores- y de los técnicos con experiencia en función del tiempo de trabajo transcurrido, pero en competencia con la acreditación que la empresa valoriza para el ejercicio de funciones de conducción.

En este caso los ingenieros ocupan un lugar protagónico, desplazando en las áreas operativas a técnicos y supervisores en los puestos de conducción, y que antes éstos obtuvieran por el desarrollo de una carrera interna.

**Polivalencia y saberes técnicos interprofesionales.  
Las diferencias entre las áreas operativas y el área de laboratorio.**

El laboratorio depende del sector mantenimiento. Es aquí donde se realizan las tareas de mayor complejidad vinculadas a la reparación, reacondicionamiento de equipos e instrumentos. Se efectúa también la asistencia técnica a los instrumentistas a cargo del mantenimiento en las áreas

operativas. En esta sección, la convivencia de tecnologías de distinta generación requiere de sectores especializados en mecánica, electrónica, neumática e hidráulica. El rol de los instrumentistas del laboratorio y del mantenimiento en planta si bien se encuentra articulado, contiene un carácter específico en cada caso. Es decir, en el primer caso se requiere que movilice sólidos conocimientos de electrónica, -por ejemplo, el funcionamiento de circuitos integrados- y de interpretación de planos, a los efectos de realizar las reparaciones. En el otro caso, se debe conocer en profundidad el proceso siderúrgico y las tecnologías de los equipos. Esto podría explicar en parte la incorporación preliminar de los técnicos recién reclutados en el área de laboratorio, donde se requieren saberes generales de electrónica, y no tanto conocimientos en profundidad del proceso productivo en su conjunto.

De todas formas, subsiste la dificultad respecto de la formación alcanzada en la escolaridad media técnica. En este caso los desajustes se presentan por el desconocimiento de las tecnologías de punta vinculadas a la electrónica industrial. Nuestro informante calificado se refería de esta forma sobre la cuestión:

*"... Es muy posible que no hayan oído nunca hablar de optoisoladores, que son integrados, que casi todas nuestras tarjetas lo tienen y el técnico electrónico no las conoce, y sin embargo son elementos comunes de la tecnología de punta ... Tampoco se ve mucha instrumentación en las escuelas..."*

Asimismo, las tareas centrales a cargo del jefe de sección electrónica del laboratorio es el ejercicio de una función formadora hacia los instrumentistas del área operativa, en especial en el caso de la introducción de un nuevo equipo.

El laboratorio se constituye en un sector de apoyo logístico al mantenimiento de las áreas operativas, con funciones de asistencia técnica, reparaciones complejas y de formación -a cargo de las jefaturas del laboratorio- realizadas en un "tiempo de trabajo" que escapa al control directo del proceso de producción.

#### Los profesionales vinculados con la problemática tecnológica.

##### El área de proyectos.

El área en la cual se encuentran concentradas las actividades de mayor complejidad en cuanto al nivel de los saberes formales requeridos es el área de PROYECTOS.

Formalmente toda nueva instalación y equipamiento que la empresa determina incorporar a partir de las necesidades del mercado o en el análisis

de programas de mejoramiento de las instalaciones, requiere de un proyecto interno de ingeniería que, en la mayor parte de los casos, se realiza en forma conjunta con el departamento de PROCESOS METALÚRGICOS.

De igual forma en este ámbito, también se analizan las necesidades futuras.

Uno de los problemas centrales y nuclearizadores es la constante búsqueda de alternativas tecnológicas que permita aumentar la vida útil de los altos hornos, que hasta hace muy poco debían reemplazarse integralmente su cobertura interna de refractarios cada cinco años.

Así se refería nuestro informante sobre esta cuestión:

*"... hay que aumentar la vida útil de los altos hornos y llevarlos paulatinamente hasta los 7 y 10 años, esto requiere mejorar los equipamientos y las unidades de control de procesos"*.

En principio el factor más crítico son los altos costos de las operaciones de reemplazo, incluyendo el tiempo de parada del equipo.

Con el fin de dar solución a esta problemática, también tienen participación los técnicos. Los ingenieros de la oficina técnica desarrollan el proyecto básico e interactúan con el grupo de diseño y obra, que le da otro nivel más concreto de desarrollo, llegando al planteo a nivel de sus componentes.

El carácter interprofesional de estas tareas hace que intervengan especialidades como mecánica, electricidad, hidráulica y electrónica.

Algunas de las tareas que deben resolver los ingenieros electrónicos son, por ejemplo, el desarrollo de los sistemas de control de los hornos de coque, los controles de temperatura y de presión, o los que monitorcan a los combustibles empleados.

La interrelación de los saberes de los técnicos e ingenieros predominan en el conjunto de las funciones que desarrollan. No obstante, las tareas de diseño inicial del proyecto son exclusivas de los ingenieros. La diversidad de tecnologías de distinta generación, así como de procesos que combinan la electrónica, mecánica, electricidad, neumática e hidráulica; requiere un grupo de trabajo capaz de movilizar saberes de diversa naturaleza, vinculados al proceso siderúrgico que se desarrolló en la planta. Más allá de las acreditaciones alcanzadas por técnicos e ingenieros en un área disciplinaria, el tipo de organización del trabajo basada en grupos facilita el desarrollo de saberes polivalentes que permiten operar y alcanzar un campo extendido de competencias que trasciende el acto técnico.



Así se refería un informante clave sobre esta cuestión:

*"Nosotros, en el equipo, tenemos gentes que terminaron siendo especialistas en química, electricidad, mecánica, aunque esto no significa que tengan un título específico".*

En el caso de los instrumentistas -muchos de ellos técnicos electrónicos-, su participación se planifica en las diversas fases del proceso de incorporación de las nuevas tecnologías con base microelectrónica e informática -NTI- montage, puesta a punto, etc.

Se promueven condiciones organizacionales favorables para la apropiación de los nuevos saberes que se requieren movilizar. La reconversión se efectúa a partir del conocimiento de los nuevos equipos desde su instalación, acompañada con una intensa capacitación tanto en los espacios de trabajo como en cursos específicos.

La potencialidad de los nuevos equipos requiere cambios cualitativos en el tipo de intervención. No obstante los nuevos saberes necesariamente se apoyan en los anteriores vinculados al conocimiento en profundidad del proceso metalúrgico. De esta forma, se refería sobre este tópico nuestro informante clave:

*"... Antes era necesario buscar y determinar cual era el problema haciendo las mediciones correspondientes, ahora en un instante y sin medir nada ya sabemos y podemos corregir inmediatamente por pantalla. Claro que esto no es tan sencillo, exige que vos conocas bien el proceso..."*

#### **La interprofesionalidad de técnicos e ingenieros.**

Tanto en el caso de los ingenieros como en el de los técnicos, el énfasis está puesto en el conocimiento de los procesos productivos que se llevan a cabo. La naturaleza de los saberes electrónicos requeridos aparecen vinculados a las otras áreas disciplinarias que concurren en el proceso.

En las áreas operativas no llegan a definirse jerarquías tan claras entre ambos. Así se expresaba nuestro informante calificado:

*"... Un técnico puede llegar en las mejores condiciones a llegar a hacer un 80% de las cosas que hace un ingeniero... en las áreas operativas... en algunos puestos de trabajo no priva el conocimiento profundo, tiene más importancia el criterio, la capacidad de razonamiento, de tomar rápidamente una decisión, la capacidad de liderazgo..."*

En las áreas operativas -y en gran medida a partir de la naturaleza polivalente de los saberes que movilizan los técnicos e ingenieros- se

producen conflictos de encuadramiento. La presencia de los ingenieros en las áreas operativas, así como el carácter interprofesional de éstos respecto de los técnicos, genera situaciones de conflicto en los sectores de trabajo.

Los criterios históricos para acceder a puestos de conducción a través de la experiencia y/o carrera interna de la fábrica comienza a redefinirse.

Las nuevas tecnologías requerirían tanto el saber hacer operatorio, adquirido por la experiencia e imbrincado en el proceso siderúrgico, como una mayor formación teórica. Los ingenieros con experiencia en la empresa cumplen estos requisitos y ocupan puestos de mando donde antes se desempeñaban técnicos u operarios calificados con trayectoria en las áreas operativas. Este desplazamiento de los ingenieros a las áreas operativas y los problemas que a nivel de las relaciones laborales acarrea parecen reproducirse en el caso de los supervisores y técnicos.

En este caso también las carreras internas, que históricamente permitieran a los operarios calificados el acceso a puestos de supervisión, comienzan a ser ocupadas por técnicos jóvenes que, a pesar de tener menos experiencia, cuentan con la acreditación formal de la escolaridad media técnica. Esto manifiesta también el peso de la formación de base más teórica en los saberes técnicos requeridos. No obstante la entrada de los ingenieros al taller y de los técnicos a puestos de supervisión, no reduce el papel del saber hacer adquirido por la experiencia. Frente a los requerimientos calificaciones, es a partir de estas competencias adquiridas por los trabajadores que se lleva adelante la reconversión a partir de las tecnologías con base electrónica e informática.

La tecnología electrónica es el soporte de un proceso complejo en el que intervienen la mecánica, electricidad, neumática, etc. Requiere entonces del conocimiento integral del proceso y de la interprofesionalidad de los grupos de trabajo polivalentes.

Nuestro informante clave así se expresaba sobre esta cuestión:

*"... Aquel electrónico que no visualice que la electrónica es el soporte de un proceso muy complejo, en el cual interviene la mecánica, la química, la electricidad, le va a resultar imposible actuar..."*

**Supervisores y asistentes de jefe: la elevación de los requerimientos calificaciones y los problemas de encuadramiento.**

En el caso de los puestos de supervisión se han observado dos tendencias: por un lado, modelos de reclutamiento, movilidad profesional y formación interna asociada a una lógica profesional, teniendo como esquema referencial el modelo de oficios para el acceso a puestos de supervisión; y por otro, el predominio de una lógica más técnica vinculada al nivel de escolaridad alcanzada -media técnica o ingenieril- para ocupar puestos con mando.

Esta situación de tensión se pone de manifiesto en el sector de mantenimiento, especialmente entre las categorías de supervisión y los asistentes de jefe.

De esta forma, en el caso de los asistentes se verifica la necesidad empresarial de incorporar trabajadores con una base teórica de importancia, valorando las acreditaciones formales. El apoyo técnico al jefe de sección requiere de competencias ampliadas en el campo que se define como interprofesional.

La traducción de esta situación en las clasificaciones profesionales resultan un punto de conflicto, en especial en el caso de los supervisores (ASIMRA), quienes se opondrían a validar el mando introduciendo el criterio de la acreditación para ocupar esos puestos de trabajo.

**Algunas reflexiones acerca de los procesos de incorporación tecnológica con base electrónica e informática y la evolución de los perfiles profesionales.**

Basándonos en el modelo propuesto por Zarifian<sup>16</sup> para comprender las características que asume la intervención operaria, a partir de los requerimientos tecnológicos de los equipos siderúrgicos que incorporan electrónica e informática de última generación, señalamos a continuación algunos aspectos salientes vinculados al estudio de caso que presentamos.

Cabe destacar que la línea de producción automatizada cambia de naturaleza respecto de la línea industrial típica, es decir, se recortan las secuencias que se ajustarán a los espacios técnicos que puede integrar la informática.

Con la informatización de los procesos productivos la organización de la producción se orienta a la construcción de un sistema global, relacionando distintos niveles de informatización que integra progresivamente.

En ese contexto, la intervención humana cambia de naturaleza, transformándose tanto los contenidos de los puestos de trabajo, como los requerimientos calificacionales de la fuerza de trabajo.

No obstante, tanto las modalidades de gestión empresarial como los cambios en las formas de organizar el trabajo, otorgan las condiciones organizacionales que pueden promover o inhibir la modernización de la organización. De igual modo posibilitan la mejora de las condiciones de trabajo, del medio ambiente y de la valorización de la fuerza calificacional que requieren las condiciones tecnológicas para ser movilizadas.

En el caso de la empresa estudiada, desde las fases de automatización menor (Proceso LD) con tecnologías antiguas se generaron condiciones

organizacionales que favorecerían la construcción de espacios de formación en los mismos espacios de trabajo. En este sentido, la reconversión de los saberes se realizó capacitando al personal que ya había desarrollado un importante "saber hacer" sobre la base del conocimiento en profundidad del proceso siderúrgico.

Distinguimos a continuación las características más salientes de las NTTI y la naturaleza de las intervenciones que se requieren por parte del personal afectado a las áreas operativas (operarios y personal de mantenimiento).

Siguiendo a Zarifian, distinguimos en el desarrollo actual de los sistemas informáticos estudiados (fase de colada continua) 4 niveles contenidos que conllevan cambios cualitativos en las intervenciones del personal, así como en los saberes que se requieren.

**1- Primer nivel: ajuste y regulación del funcionamiento de los instrumentos.**

En principio, se trata de la regulación individual de los instrumentos. Se utilizan estos automatismos elementales para realizar los ajustes necesarios. Por ejemplo, de velocidad, posición, etc. En este nivel una disminución importante de la intervención humana.

**2- Ajuste de los instrumentos a los objetivos de producción.**

Los objetivos son señalados por los captores que monitorean el estado de la materia en curso de tratamiento: se encadenan los automatismos y éstos al comando centralizado de la línea. Existe una regulación interdependiente de los instrumentos desplazándose la lógica de los instrumentos a la lógica del producto.

Desde el plantel de operarios se trata de hacer funcionar una línea entera, y no sólo ajustar los instrumentos individualmente. De esta forma, existen importantes modificaciones en el tipo de intervenciones de los operarios que se encuentran en el "pulpio". Deben poder interpretar problemas de coordinación entre secuencias particulares. En este sentido, los puestos de trabajo también se encuentran articulados. La actividad de los operarios se sitúa sobre el tratamiento del producto, más que sobre el pilotaje de los instrumentos.

Las funciones son:

- a- Ajustar los instrumentos a ciertos valores del producto.
- b- Definir el valor de los parámetros, que no son todavía posible de ser medidos por los captores.
- c- Validación e inicio de los operaciones.

16. ZARIFIAN, P.: "Qualification collective et automatisations: le cas de la sidérurgie", en *Formation/Emploi* Nº 1, 1983.

### 3- Supervisión y optimización.

Al pasar el producto por instrumentos sucesivos el ordenador define rangos que califican las transformaciones del producto según características tales como: temperatura, estado, superficie. Este nivel se caracteriza por un nuevo tipo de intervención humana en el que la informática resulta un apoyo, a diferencia de los niveles anteriores en que se verifica una sustitución total (nivel 1) o parcial (nivel 2).

Por supervisión se entiende la puesta en juego de medios de vigilancia y de control, que permiten saber donde se encuentra la línea en cada momento. Se deben interpretar informes de recapitulación de la marcha del proceso realizando un seguimiento de producto.

La supervisión, en tanto conducción del proceso, supone una capacidad de comprensión y análisis de proceso en tiempo real para lo cual debe disponer de esquemas interpretativos. De esta forma, se redefine la función histórica de la supervisión -ajustada a una lógica administrativa de mando-, incorporándose personal afectado a las áreas operativas para modificar y elevar el saber profesional del operario. En este sentido, la función de supervisión del proceso exige la movilización de funciones técnicas de mayor complejidad.

Según plantea Zarifian "... la supervisión es más que la simple vigilancia: se trata que el individuo labore él mismo una representación sintética del proceso de fabricación, a partir de la interpretación inmediata de las informaciones que le son suministradas para el seguimiento en "tiempo real" del proceso ...".

La optimización tiende a la elaboración de un modelo, sea matemático o estadístico, que permite mejorar los ajustes. Se trata de una búsqueda permanente que concierne a factores tales como economías de materia, energía y a la regulación de la calidad del producto. Se trata de un conocimiento que implica una dirección cada vez más precisa de los parámetros que interviene en la acción mecánica o la reacción físico-química. En ese caso, y respecto de la supervisión, varía el modo del tratamiento de la información, que tiene otra finalidad, y vincula el trabajo de los operarios con las categorías técnicas. No obstante, esta función aún se encuentra escasamente desarrollada. Esta implicaría la participación activa por parte de estos trabajadores en la implementación y puesta a punto de los nuevos equipos, así como programas de formación adecuados.

En resumen se trata de redefinir fuertemente los perfiles profesionales del personal afectado a las áreas operativas que han tenido incorporación de tecnologías informatizadas de última generación, requiriendo nuevas demandas de calificación.

En cuanto a las implicancias más significativas en la evolución de las calificaciones profesionales destacamos:

- Disminución del tiempo de adquisición de la experiencia, ya que gran parte de la información está formalizada.
- El saber no puede ser dado sólo por la experiencia.
- Cambios en los requisitos para el reclutamiento, elevando los niveles formales de educación exigidos.
- Se pasa de la visión concreta de la acción de los instrumentos, dentro de la transformación de la materia, a una interpretación abstracta de esta acción.
- Nuevas necesidades de formación. En ese caso nos referimos no sólo a acciones programadas de capacitación, sino también a la generación de ámbitos de formación en los espacios de trabajo.

### A MODO DE CONCLUSIONES

La investigación que hemos presentado nos ha permitido constatar las implicancias de los procesos de automatización en las transformaciones de los perfiles profesionales. Asimismo, los cambios verificados no impactan de igual forma en todos los grupos socioprofesionales. Se generan nuevas exigencias, tanto a lo que concierne a los contenidos de los puestos de trabajo como respecto de los saberes que se exigen sean movilizados en los espacios de trabajo. Al respeto cabe señalar que las nuevas tecnologías de base microelectrónica e informática requerirían trabajadores con una "potencialidad calificaciónal" que permita una eficaz gestión de las fallas en tiempo real, así como el desarrollo de tareas preventivas.

En este sentido, los técnicos e ingenieros estarían mejor posicionados para ejercer tareas de supervisión y optimización. El saber potencial es valorado y aparece asociado a la escolaridad media técnica o superior ingenieril que, supuestamente, permitiría adquirir los saberes más generales y científicos. Es decir, que otorgarían el basamento de la práctica con alcance a un campo disciplinario.

Si bien se trata de situaciones de transición tecnológica, con un impacto desigual en el conjunto de la organización, se han observado diversos indicadores que señalan las transformaciones en los perfiles profesionales en los criterios que la organización valoriza para la movilidad socioprofesional y en las posibilidades de desarrollo de una carrera interna; en la naturaleza de

los saberes exigidos asociados a una complejidad creciente en el contenido técnico de los puestos; y en la necesidad de implementar estrategias informales de formación desde los mismos espacios de trabajo.

A continuación desarrollamos estas cuestiones que han permitido formular un conjunto de hipótesis que permitirán guiar futuros estudios.

#### **Modelos de profesionalización.**

##### **¿ Saberes profesionales versus saberes técnicos?**

Se observan tensiones entre los saberes "profesionales" y "técnicos". Es decir, los saberes profesionales asociados específicamente al "saber hacer" ligado a la experiencia en el trabajo deja de tener la predominancia con que contara históricamente. Los saberes técnicos vinculados a las acreditaciones formales -en el caso de los técnicos e ingenieros- cobran relevancia especialmente a partir de la importancia que adquiere la electrónica.

No obstante se sigue reproduciendo el modelo de profesionalización por el oficio, solo que con características particulares asociadas a las mayores exigencias de formalización y ampliación del campo disciplinario de aplicación. Al respecto se ha observado la conveniencia de movilizar saberes de naturaleza polivalente. Los oficios de mecánico y electricista estarían evolucionando a partir de la incorporación de las competencias vinculadas a la electrónica industrial.

Cada vez con más intensidad el nivel educativo alcanzado juega como resorte que define el acceso a los puestos de mayor jerarquía. Incluso las exigencias para el reclutamiento se elevan, vinculándose también con las acreditaciones formales.

Las transformaciones que se operan en los contenidos de los puestos de trabajo, como en los saberes que se exigen movilizar, estarían incidiendo en la histórica configuración de los itinerarios de profesionalización.

Se generan modificaciones en los criterios para la movilidad socioprofesional y la ocupación de los puestos de conducción. En este marco, se producen tensiones a nivel de las relaciones laborales. Las posiciones que tuvieran algunos grupos socioprofesionales -instrumentistas, operarios, supervisores- que accedían a puestos de conducción vía la experiencia de trabajo comienzan a tener desplazamientos frente a los técnicos e ingenieros valorizados por la naturaleza de los saberes que potencialmente pudieran movilizar. En ese sentido, hemos observado la presencia de ingenieros en puestos de conducción de las áreas operativas, que antes fueran ocupados por operarios calificados o técnicos de amplia trayectoria a partir de la experiencia acumulada.

Asimismo, se ha detectado la exigencia de niveles de educación media técnica para puestos de operarios calificados y de instrumentistas. En ese

marco, los operarios calificados con una trayectoria profesional adquirida en los espacios de trabajo son los más afectados con la informatización de los procesos productivos.

Junto al saber colectivo producido y transmitido en el taller, que sigue teniendo relevancia, las acreditaciones de la persona comienzan a jugar en ciertos puestos clave, particularmente los vinculados a las funciones de supervisión y optimización de los procesos de automatización más recientes.

#### **Estrategias de formación.**

##### **La pedagogización del espacio de trabajo.**

Si bien no existe un programa orgánico de formación y desarrollo de la mano de obra, adquieren predominancia las prácticas formativas imbricadas en los mismos espacios de trabajo. La producción, transmisión y circulación de los saberes es posible a partir de ciertas condiciones organizacionales. Es decir, el trabajo en grupos en forma conjunta de técnicos e ingenieros, así como la interrelación de diversos sectores de trabajo -área proyectos, laboratorio, mantenimiento, áreas operativas-, genera situaciones favorables para la construcción de espacios de profesionalización. Estos procesos se estarían verificando especialmente para el caso de los técnicos e ingenieros.

Con la automatización de los equipos, la reconversión calificacional de los trabajadores se apoya en los saberes anteriores. Si bien, se estimula la formación externa de estudios ingenieriles, se prioriza el saber acumulado sobre el proceso siderúrgico. En ese contexto, se inscriben las oportunidades que la empresa daba a los trabajadores para la prosecución de estudios superiores.

La demanda a los sistemas formales de educación parece vincularse con la necesidad de introducir a los futuros técnicos e ingenieros en las tecnologías siderúrgicas de última generación. De todas formas, desde la empresa, se siguen valorando los niveles de acreditación alcanzados en cuanto a los saberes generales científicos. Sin embargo, la formación inicial no puede desprenderse de la importancia que adquiere el conocimiento en profundidad del proceso siderúrgico que se obtiene esencialmente por la experiencia de trabajo, vinculado al "saber hacer". Cabe destacar que, a diferencia de lo que acontece en algunos países centrales como Francia, no existe la oferta de educación media técnica en la especialidad siderúrgica.

#### **Evolución de los perfiles profesionales y los sistemas de clasificación profesional.**

Hemos detectado que las situaciones de transición y los cambios que se operan en el reposicionamiento de algunos grupos socioprofesionales no

necesariamente se transparentan en la organización formal y, más precisamente, en las estructuras de clasificación profesional de los convenios colectivos vigentes.

Cabe destacar que los estudios europeos dan cuenta de cómo se van conformando las nuevas situaciones de profesionalidad en las empresas de punta en los países centrales, con gran interrelación de las estrategias empresarias y sindicales a través de las cuales se reorganizan los procesos de trabajo y se negocia la emergencia de una nueva estructura ocupacional en las empresas. En ese sentido, y a diferencia de lo acontecido en esos países, hemos observado que las nuevas situaciones organizacionales y profesionales no se ven traducidas en las negociaciones colectivas, si bien operan de hecho.

Los contenidos de los puestos y la naturaleza de los saberes se modifican, constituyéndose situaciones de conflicto para algunas categorías socioprofesionales, como en el caso de los supervisores a quienes se les exige el ejercicio de funciones menos administrativas y cada vez más predominantemente técnicas. O bien la presencia de los ingenieros en las áreas operativas en puestos de conducción, en competencia con los técnicos u operarios calificados de amplia trayectoria que antes ocupaban los niveles de jefatura.

De esta forma tanto las situaciones de transición tecnológica, como la mutación de algunos perfiles profesionales, no afectan de igual forma a todos los sectores de trabajo y a todos los grupos socioprofesionales. Así pues, el estudio de las calificaciones y los modelos de profesionalización requiere un abordaje de tipo etnográfico que permita comprender la complejidad de los procesos de reconversión industrial y la desigual implicancia para los diversos actores sociales involucrados.