CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS (CONICET)

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION (ORSTOM)

COMMISSARIAT GENERAL DU PLAN

LOS SABERES DE LA INFORMATIZACION EN LA INDUSTRIA ARGENTINA.

Jean RUFFIER

Julio TESTA Jorge WALTER

DOCUMENTO DE TRABAJO N°17 CEIL, MAYO DE 1987.

CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES LABORALES (CEIL)
Av. Corrientes 2470, 6°pso., C.P. 1046, BUENOS AIRES - ARGENTINA

GROUPE LYONNAIS DE SOCIOLOGIE INDUSTRIELLE (CNRS UA 894)
GLYSI, Université Lyon II, Av. P.Mendès-France, 69500 BRON/FRANCE

INDICE

		Pág.
	PROLOGO	IV
	INTRODUCCION	VII
I.	LOS SABERES DE LA INFORMATIZACION DE LA PRODUCCION	1
	1. La elección de la informatización de la producción	
	como ámbito de estudio	4
	2. Una hipótesis para dar cuenta de los casos exitosos	
	de informatización de la producción	7
	3. Un modelo argentino de informatización de la producción	9
	4. Objetos de observación: los construidos técnicos	10
	5. Aspectos metodológicos de la investigación	13
	6. El trabajo de campo	15
	•	
II.	EL CAPITAL TECNOLOGICO: UNA CUESTION DE TRADUCCION	18
	1. ¿Un modelo mexicano de operación de sistemas automatizados?	19
	2. Saber colectivo y capital tecnológico	25
	3. El capital tecnológico como saber colectivo	30
	4. Actores y traductores de un cambio técnico	34
	5. Grilla de análisis: las operaciones de un cambio técnico	37
III.	LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN ARGENTINA	42
	1. Las tecnologías encontradas	44
	2. Criterios de elección del cambio tecnológico	61

IV.	TRATAMIENTO DE LA HIPOTESIS: LA CONSTRUCCION SOCIAL
	DE LA TECNOLOGIA A LA LUZ DE LOS DIAGRAMAS
	1. El modo de construcción de los diagramas
	2. Vidas paralelas de tres MHCN en un taller de una fábrica
	de mecánica de precisión
	3. Concepción y desarrollo locales de nueva tecnología: la
	automatización de un tren de laminación por iniciativa
	de un grupo de ingenieros argentinos97
	4. Dificultades para estabilizar al personal en un área de
	promoción industrial: el éxito ambiguo de la informatización
	en una fábrica de celulosa100
	5. Incorporación de nuevas tecnologías en filiales de un grupo
	empresario automotriz107
	5.1. El "aterrizaje forzoso" de un robot en un
	mundo tayloriano109
	5.2. La instalación incompleta de una máquina copiadora
	de control numérico128
	5.3. El camino de la construcción de una cultura técnica: el
	caso de una prensa automática de inyección de plásticos
	con brazo manipulador programable137
	6. Secuencias de aprendizaje y dinámica sociotécnica: dos
	casos de incorporación temprana de MHCN

	7. Un torno de control numérico de fabricación nacional	
	en un pequeño taller autopartista	170
	CONCLUSIONES	
VI.	DOCUMENTOS INTERNOS	
VII.	BIBLIOGRAFIA	

Pág.

PROLOGO

El presente documento forma parte de un conjunto de cuatro informes, dos síntesis y dos compilaciones de monografías, unos en francés y otros en castellano. Constituyen el resultado de una investigación concebida bajo la dirección de Jean RUFFIER, investigador del CNRS (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas Francés), asignado, para este trabajo, al ORSTOM (Organismo de Cooperación Científica Internacional de Francia).

Tras la obtención de los primeros financiamientos, Julio TESTA y Jorge WALTER, investigadores del CONICET actuantes en el CEIL, se asociaron "fulltime" en la realización del proyecto.

OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto tiene como meta, a partir de un análisis de las empresas argentinas que han alcanzado un mayor nivel de automatización, comprender el modo como pueden ser paliadas las dificultades propias del país en la utilización de técnicas de producción informatizadas.

MEDIOS DE LA INVESTIGACION

ORSTOM: Traslado de un investigador francés y gastos ocasiona-

dos por el trabajo de campo (estudios monográficos en

diferentes provincias argentinas).

CNRS: Salario de dicho investigador.

COMMISSARIAT (Organismo de planificación francés): gastos del traba-

DU PLAN: jo de campo, misiones científicas, etc.

CONICET: Salario de investigadores argentinos; locales y medios

del CEIL, instituto donde se realizó la investigación.

Agradecemos su colaboración a dichos organismos. También lo hacemos con la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Argentina y con la Emabajada de Francia que han aportado sus propios medios y, sobre todo, un apoyo técnico.

INVESTIGADORES IMPLICADOS EN EL PROYECTO

Además de los ya citados, han brindado una colaboración esencial a este

trabajo, otros investigadores que han asumido un mayor o menor grado de compromiso con él.

En primer lugar, Adriana GALDIZ ha colaborado "part-time" en nuestras discusiones y ha redactado una monografía. Denis GUIGUO, del Centro de Investigaciones en Gestión de la Escuela Politécnica de Paris, ha contribuido con una monografía a partir de los materiales que ha recabado en su propia investigación, que actualmente realiza en Argentina.

Julio César NEFFA, ha contribuido abriéndonos las puertas de algunas de las empresas que hemos visitado. Jean BUNEL investigador del GLYSI (Grupo Lyonés de Sociología Industrial, al cual pertenece igualmente Jean RUFFIER) que actualmente se encuentra en el CEIL trabajando en un nuevo proyecto de cooperación, ha participado en las discusiones internas de nuestro grupo.

Todos los investigadores que hemos citado han contribuido con sus observaciones orales o escritas a la formulación y a la confrontación de nuestra hipótesis y de la problemática que la sostiene.

Las monografías han sido redactadas por quienes tuvieron a su cargo el trabajo de campo. La redacción de la versión francesa de este informe estuvo a cargo de Jean RUFFIER. El presente texto, que ha sido redactado por Jorge WALTER, comporta algunas modificaciones con respecto a una versión de base traducida, habida cuenta de su destino al público argentino y de los resultados de discusiones de cierre en el seno del grupo de investigadores argentinos que han participado en el proyecto.

INTRODUCCION

Uno de los mayores obstáculos para la automatización reside en la movilización de una mano de obra cuyas competencias se adecúen a los requerimientos que plantean las nuevas instalaciones. Numerosas investigaciones han mostrado que el cambio técnico y la movilización de los saberes se efectúan con ritmos distintos. Pero este desfasaje, de por si inevitable, ya sea por déficits situados a nivel de la educación formal, del grado de desarrollo del tejido industrial o de los modos organizacionales imperantes en las empresas, es mas importante en nuestro país que en aquellos que están a la cabeza en el dominio que nos ocúpa.

De hecho, en las empresas argentinas la automatización atraviesa por una fase aum relativamente incipiente y esto sucede en el contexto de una fuerte aceleración del cambio técnico a escala mundial. Nos proponemos entonces abor dar empresas que deben desempeñarse en un entorno técnico comparativamente desfavorable que obliga, por ejemplo, a ir a buscar en lugares lejanos las competencias o las máquinas que no están disponibles en el continente, o a arreglárselas con los medios precarios de que se dispone. Pero esta investigación parte del supuesto acuñado en un reciente estudio comparativo francomexicano (dirigido por Ruffier), de que existen modos alternativos de movilización de los saberes que permiten hacer frente a los déficits estructurales o coyunturales de las calificaciones y del entorno técnico.

Con esta idea rectora, intentaremos hechar luz sobre el tipo de saberes y la forma en que se han constituido en los casos de utilización exitosa de

nuevas tecnología que hemos detectado en nuestro país. Tras el objetivo de extraer de ellos enseñanzas positivas de carácter movilizador, procuraremos construir un instrumento de diagnóstico y de análisis de la introducción de nuevos equipos de producción. Lo haremos en el cuadro de una serie de reflexiones teóricas cuyo marco es la sociología de las organizaciones.

¿Qué intereses comunes franco-argentinos han posibilitado que se instituya esta colaboración entre investigadores de ambos orígenes? En primer lugar, la acción de Jean Ruffier al defender en su país un nuevo estilo de coo peración que rompe con una bien instalada tradición asistencialista hacia los países de un menor desarrollo relativo.

En efecto, según lo argumenta en detalle en la introducción de su versión en francés de este informe, el hecho que en su país solo se financien investigaciones sobre nuevas tecnologías que tienen bajo su mira el Japón o la R.F. A., países considerados como entre los mas avanzados en ese campo, puede conducir hacia una trampa. Ella resulta de la idea implícita de que tales países "tienen éxito pues poseen algo que en Francia no existe. En consecuencia, solo resta lamentarse ante la imposibilidad de tener las mismas ventajas o correr, para tener mañana, las características que esos países poseen hoy".

En nuestra calidad de responsables del proyecto en el país, hemos considerado que este argumento se funda en un respeto no simplemente declamatorio de nuestros intereses pues nos devuelve una imágen de sujetos y no de objetos de nuestras propias transformaciones, a comenzar por el modo de nuestra participación en esta investigación. Es necesario reconocer que las ideas centrales del trabajo han sido perfiladas partiendo de anteriores investigaciones

de quien ha dirigido este proyecto y que debemos al ORSTOM la financiación de nuestro trabajo de campo.

Pero, a partir de dicha fase, es la elaboración progresiva efectuada en función de nuestros trabajos monográficos, la que ha permitido convertir dichas ideas en un instrumento operacional de investigación. Se agregó a ello un aporte material significativo -salarios e infraestructura brindados por el CONICET- para arribar a las condiciones actuales de un intercambio equilibrado sobre la base de una problemática común.

Esto mismo sucedió, por otra parte, en el propio seno del CEIL, donde Julio Testa y Jorge Walter han concretado, con esta investigación, la posibilidad de avanzar sustantivamente en el desarrollo de una problemática compartida que los había unido ya en anteriores trabajos (Testa, 1973; Walter, 1979, 1981, 1985). La contraparte local no se limitó, sin embargo, a dichos investigadores sino que incluyó también a Adriana Galdiz cuya monografía es uno de los trabajos que mayores aportes ha realizado al enriquecimiento de la hipóte sis.

Cabe destacar que, en el contexto de la cooperación, quienes han sido citados al comienzo del párrafo precedente, han realizado recientemente sendas estadías en Lyon con la finalidad de dar forma definitiva a este informe y de entablar nuevos contactos personalizados particularmente en el seno del CLYSI y en otros centros franceses de la especialidad. Dichos contactos, que contaron con el aval de la presencia de Floreal Forni, Director del CEIL, permitirán consolidar una diversidad de lazos de intercambio que han ido concretándose a partir de este proyecto.

En cuanto al contenido del presente informe, por tratarse de una síntesis cuyo objetivo es la construcción de los conceptos y del instrumento de análisis correspondiente, es necesario disculparnos de antemano frente al lector por una cierta frugalidad en la presentación de los datos. Las monografías sobre las cuales éstos se apoyan, que sin duda tienen interés en si mismas, exigen, para su publicación, una reelaboración parcial que nos proponemos efectuar en el futuro bajo la forma de artículos que, eventualmente, darán lu gar a un nuevo informe conjunto.

En efecto, varios de los trabajos monográficos han sido efectuados sin que tuviésemos total claridad en cuanto a la problemática sobre cuya base se tomaba la información. Esto es lógico pues, precisamente, era la finalidad de los estudios de caso la de ayudar a construir la problemática.

Por otra parte, dichas monografías se articulan a su vez con proyectos individuales de los investigadores argentinos y, por lo tanto, en cada una de ellas aparece más desarrollado un aspecto parcial -vinculado, evidentemente, con la hipótesis central- coincidente con otros tantos ejes de interés (la calificación, la formación y la organización, en los trabajos respectivos de Adriana Galdiz, de Julio Testa y de Jorge Walter).

En cuanto a la problemática propiamente dicha, ella también se presentará de un modo relativamente descarnado. Hemos evitado el recurso sistemático a citas salvo en el caso en que era necesario para desmarcar, precisándolo, el contenido de algunos de los conceptos centrales de nuestro trabajo. La indispensable discusión en el marco del estado del arte, se efectuará en artículos específicos de difusión científica. En ellos será posible abordar diferentes aspectos del mismo que no necesariamente se ajustan a la coherencia de un informe general de síntesis pues se refieren a los ejes de interés que mencionábamos en el párrafo precedente. En un índice bibliográfico consignaremos sin embargo los principales textos de referencia consultados, que no necesariamente son citados en el curso de nuestras reflexiones.

Como cierre de esta introducción, detengámonos ahora un momento sobre un principio esencial que guía este trabajo. Numerosas investigaciones sobre el cambio técnico fracasan en el intento de dar cuenta de la diversidad de las situaciones propias de las empresas que introducen automatismos. Ello se debe a que no se percibe que la tecnología, las calificaciones y la organización forman un todo inextricablemente ligado. Nuestra investigación tiene por objetivo la elaboración de instrumentos de análisis originales de tales interacciones, esforzándose por redefinir, en la teoría y en la observación, los lazos entre esos tres campos que considera fundados en una única naturaleza: la de las relaciones sociales.

GUIA DE LECTURA

En el capítulo primero se describen los principales fundamentos que dieron forma al proyecto: el ámbito de la investigación previsto, la hipótesis de trabajo, los supuestos metodológicos correspondientes (la noción de "construido técnico") y las herramientas metodológicas concretas que se utilizaron en los estudios de caso.

Por último, una breve reseña sobre lo realizado durante el trabajo de campo.

En el capítulo segundo, tras recordar brevemente algunos de los principales hallazgos de una investigación comparativa franco-mexicana que sirvieron
para perfilar nuestra hipótesis de trabajo, se desarrollan los conceptos cen
trales elaborados en la presente investigación. Se trata, básicamente, de las
nociones de "capital tecnológico" y "traducción", que se agregan a la ya mencionada de "construído técnico", presentada en el capítulo inicial. En un último punto se da precisamente una forma operacional a dicho concepto que hemos
construido en el curso de los estudios de caso apoyándonos sobre herramientas
clásicas de la disciplina.

En el tercer capítulo se efectúa un tratamiento de los datos procediendo desde lo general hacia lo particular. En primer lugar, se efectúan algunas reflexiones a partir del conjunto de las empresas visitadas, muchas de las cuales no fueron finalmente retenidas para el tratamiento de la hipótesis. A continuación se explicita el criterio de selección que nos permitió retener cier tos casos y no otros, a partir de un diagnóstico preliminar sobre el estado de la nueva tecnología en la Argentina. Dicho diagnóstico fue realizado en la fase exploratoria de la investigación.

Un cuarto capítulo es dedicado al examen de los casos retenidos y al tratamiento de la hipótesis mediante la construcción de diagramas sintéticos. Este análisis se presenta mediante una breve introducción, con detalles sobre la forma concreta de utilización del instrumento por nosotros concebido.

Por último, las conclusiones finales se presentan bajo la forma de una colección de puntos que resumen algunos de los principales problemas que quedan planteados a partir de esta investigación.

I. LOS	SABERES DE LA	INFORMATIZACION	DE LA PRODUCCION.
			•
	•		

.

La historia del mundo industrial se asocia a menudo con la de las inno vaciones técnicas. La aparición en él de un nuevo procedimiento de producción puede significar la fortuna para una región y la ruina de otra: de repente, lo que era una ventaja se convierte en una desventaja. Dichos cambios solían limitarse al menos a una industria o a un grupo de industrias, pero he aquí que el movimiento ha adquirido repentina celeridad y parece afectar a todo el mundo, o casi, a la vez. Con la apertura de un mercado mun dial se estaba produciendo una nueva distribución del trabajo para el aprovechamiento de un recurso que devino accesible: la mano de obra barata de los que se denominó Nuevos Países Industriales. Los oráculos preveían ya que pedazos enteros de la industria de los países llamados desarrollados es tarían llamados a desaparecer transladándose hacia mundos menos favorecidos. La industria textil, la imprenta, la electrónica, la producción automotriz, abandonarían los Estados Unidos, la Europa Occidental y luego el Japón para ir a instalarse bajo cielos con salarios más baratos, como los de Corea, Bra sil o Túnez.

Cuando este movimiento era aún incipiente tuvo lugar una nueva ola, igualmente potente, pero esta vez de retorno. Aparecen nuevas técnicas que
vienen a modificar las reglas de juego que parecían estar imponiéndose. Dichas técnicas permiten bajar los costos de producción y mejorar la calidad
pero son tan complejas que se duda en lograr su puesta en funcionamiento eficaz fuera de los países mejor dotados en competencias profesionales. No

fue necesario más para invertir las predicciones y las implantaciones industriales recientes en los sectores citados más arriba se han efectuado en medio de serias hesitaciones sobre el lugar más adecuado: los países de industrialización antigua y desarrollada o los países de industrialización más reciente o poco desarrollada. A pesar de ello, las técnicas en cuestión no se han instalado solamente en los primeros. Si van a ellos preferencialmente no es solo porque allí se sabe como hacerlas funcionar sino, justamente, porque no se está seguro de saberlo. A falta de un adecuado conocimiento sobre la naturaleza de los recursos necesarios para el dominio de tales técnicas, la apuesta se va a focalizar preferentemente entonces sobre los países que están dotados de mayores recursos, con la idea de que aquellos que son los adecuados es más probable que se encuentren allí.

Es un mismo problema, por lo tanto, el que se plantea en Francia y en Argentina, en los Estados Unidos y en Hungría: ¿Cómo franquear con éxito el pasaje hacia la automatización de la producción? Pues es así como conviene denominar los cambios que nosostros observamos y que constituyen una verdadera revolución en el mundo industrial.

I.1. LA ELECCION DE LA INFORMATIZACION DE LA PRODUCCION COMO AMBITO DE ESTUDIO

La elección de este campo de estudio es el resultado de observaciones realizadas en empresas en el curso de la fase exploratoria de esta investigación. Las conclusiones de la reflexión teórica efectuada sobre dicha base se vuelcan al fin del presente capítulo.

Nuestros criterios de selección eran menos precisos en el proyecto que nos inspiró inicialmente. Habíamos optado preferencialmente por tecnologías sobre las cuales el Grupo Lyonés de Sociología Industrial posee ya una experiencia en Francia, a fin de acumular la experiencia adquirida y generar la posibilidad de establecer comparaciones. Esta opción pudo ser respetada pero a falta de una buena información secundaria sobre la tecnología existente en la Argentina debimos limitarnos a un compromiso poco exigente, como el de estudiar "un cierto nivel de automatización".(1) Aunque impreciso, este espacio de definición obedecía a dos imperativos: reducir suficientemente el campo de investigación para lograr obtener conclusiones generalizables en el dominio y evitar simultáneamente la polarización sobre una vía demasiado particular de la evolución técnica actual. El nivel técnico al cual apuntábamos incluía situaciones que nosotros reuníamos bajo dos gran-

⁽¹⁾ En el listado de bibliografía consultada que se inserta al final de este informe citamos algunos trabajos de gran interés pero que fueron publicados en su mayoría, simultánea o posteriormente al lanzamiento de este proyecto.

des categorías:

- -Las máquinas-transferencia;
- -Las máquinas programables con comando numérico.

Tal como lo explicamos en el próximo capítulo, nos ha parecido necesario precisar nuestra definición en un sentido y ampliarla en otro. La precisión consiste en retener solamente las máquinas comandadas por computadora y ampliamos nuestro espectro hacia otros sistemas productivos regidos por el mismo principio. Así por ejemplo, han ingresado en nuestra muestra los sistemas de concepción y fabricación asistidas por computadora (CAD/CAM). los robots y los sistemas informatizados de comando de procesos. Por un lado, hemos encontrado un número suficiente de casos como para que tal precisión sea operatoria y por otro -y este es el sentido de nuestra reflexión teórica- dichas máquinas comandadas por computadora son justamente aquellas donde está en juego en mayor medida un cuestionamiento de la división del trabajo no sólo dentro de las empresas sino del país e, incluso, entre diferentes países. La informatización de la producción se ha extendido a casi todos los tipos de producción y constituye menos una técnica nueva que una verdadera revolución técnica. En efecto, la informatización de la producción es un cambio que crea menos problemas a causa de la introducción de una técnica aun poco conocida que como consecuencia de la dificultad de articularla con las técnicas ya existentes. A la aprehensión de nuevos saberes se suma la dificultad de poner en comunicación diferentes tipos de conocimiento tradicionalmente en manos de individuos que ocupan posiciones y status muy diferenciados en las empresas. En el presente trabajo no cesaremos en el esfuerzo de mostrar las consecuencias que resultan de esta dificultad para poner en comunicación diferentes saberes, o lo que es igual, diferentes hombres.

En resumen: lo que nos interesa es la conjunción de la computadora y de un sistema productivo industrial, ya sea químico o mecánico. La realización de esta conjunción crea problemas similares y a menudo mal resueltos ya sea en la producción unitaria o de serie (máquinas herramienta de control numérico -MHCN- y robots), en la producción en continuo (piloteo de procesos por computadora) o en los bancos (gestión de cuentas por computadora).(2)

Esta conjunción no es una novedad pues es posible encontrar ejemplos ya en los años cincuenta más, a diferencia de dicha época, actualmente se produce un fenómeno de rápida generalización a causa de los progresos de la informática aplicada que, estos sí, son recientes y están influyendo sobre prácticamente todas las ramas de actividad.

La capacidad de realizar esta conjunción ha adquirido una característica crucial desde no hace mucho tiempo pues es la extensión de tales sistemas la que ha puesto en crisis la noción de ventajas comparativas debidas a la disponibilidad de una mano de obra con bajos salarios y ha, en consecuencia, modificado el equilibrio anterior de la división internacional del

⁽²⁾ De hecho nuestra investigación se ha centrado en la industria y hemos dejado de lado el sector servicios. Con respecto a este último, el grupo dirigido por Julio César Neffa en el CEIL, ha realizado algunos estudios monográficos. En un artículo publicado en el Boletín CEIL N° XIV se da cuenta de dicha línea de investigaciones.

trabajo. A través del desarrollo de tales sistemas los países de antigua industrialización han reducido considerablemente sus costos de producción a la vez que han mejorado la calidad de sus productos.

I.2. UNA HIPOTESIS PARA DAR CUENTA DE LOS CASOS EXITOSOS DE INFORMATIZACION DE LA PRODUCCION

No retornaremos aquí sobre las clásicas explicaciones que dan cuenta del retardo en el desarrollo de estas tecnologías en el Sur. En esta investigación procuramos formular una hipótesis capaz de explicar tanto los éxitos como los fracasos, así sea del norte como del sur industrial. El próximo capítulo esbozará las razones y los conceptos sobre los que se apoya nuestra hipótesis. Ella reposa sobre la construcción de un nuevo tipo de saber colectivo por parte de personas que pueden ocupar funciones muy diversas dentro y fuera de la empresa pero que tienen en común el hecho de movilizarse por el éxito de un conjunto técnico dado y, con este fin, de intercambiar sin reticencia la información que detentan.

El saber en cuestión es, por supuesto, parcialmente teórico-técnico pues se trata de las especialidades de los diferentes individuos que intervienen en torno de un equipamiento productivo comandado por computadora. Pero este saber es ante todo empírico-social, es decir, se construye poco a poco en el curso de una historia que comienza con la elección y la concepción del equipo considerado y prosigue con su instalación, su puesta en fun-

cionamiento y las reparaciones o mejoras que se le efectúen. Cada una de estas etapas ha sido ocasión en el seno de la empresa de un "tanteo", de una reflexión y de sorpresas cuyo recuerdo incorponado en una red de relaciones humanas constituye ese saber colectivo cuya calidad permite explicar las diferencia de logro en la puesta en operación de equipamientos similares.

Los individuos actores del saber colectivo no forman automáticamente un grupo. Su conjunto reúne rara vez a todas las personas involucradas por la historia de una instalación. Lo conforman aquellos individuos que han servido de lazos de transmisión de la información nacida en el curso de cada una de las etapas de la instalación y la puesta en funcionamiento del equipo considerado. Dichas personas rara vez pertenecen a la misma organización. Según nuestra hipótesis, los casos exitosos de informatización de una producción reposan sobre la buena constitución de un saber colectivo gracias a amplios intercambios de información entre los constructores del equipo, quienes deciden la inversión, los instaladores, los programadores, los reparadores, quienes tienen un conocimiento concreto de los productos y quienes tienen a su cargo el manejo de la instalación.

VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

La verificación de la hipótesis consiste primero en reconstruir la cadena histórica y en asegurarse de que la información sobre cada etapa es acumulada por al menos una parte de quienes tienen hoy a su cargo la máquina. La existencia de un corte en la cadena informativa es capaz de reducir considerablemente la calidad del saber colectivo. El hecho por ejemplo de no conocer las razones que han justificado la elección del equipo puede traducirse en una falta de posibilidades imaginativas acerca de las capacidades potenciales del mismo.

La hipótesis presupone que toda explicación que reposa sobre una causa factual única es reductora y aún falsa. Decir, por ejemplo, que todo se debe a un error de elección inicial, consiste en negar la posibilidad que hubiese tenido un actor movilizado de utilizar el equipo de un modo no previsto originalmente. De igual modo, las hipótesis en términos de carencias de formación de los individuos intervinientes hacen caso omiso de la adaptabilidad humana al igual que de la posibilidad de solucionar tales problemas cuando son correctamente identificados. Ahora bien, ¿quién mejor que ese actor algo inasible cuya búsqueda y descripción nos proponemos realizar sería apto para identificar eventuales carencias de formación?

I.3. UN MODELO ARGENTINO DE INFORMATIZACION DE LA PRODUC-CION

El nudo central de nuestra hipótesis reside en la movilización que protagoniza este actor inasible con el objeto de apropiarse del equipamiento a través del conocimiento de su historia y el intercambio de saberes especializados. Dicho actor no se constituye sin embargo automáticamente y su emergencia no es evidentemente favorecida por un contexto institucional en el que predomine un sentido demasiado estricto de las jerarquías o de la especialización. Poner de manifiesto la emergencia de un modelo argentino equivale a encontrar los modos organizacionales o las coyunturas específicas que explican, en cada monografía, la emergencia-movilización de un tal actor.

La principal dificultad metodológica de un proyecto como éste reside en la elección de una grilla de análisis pertinente para analizar las causas de un éxito técnico-organizacional. Esta dificultad justifica que la grilla en cuestión, una vez puesta a prueba, sea considerada por nosotros como uno de los principales logros de la investigación. Ella constituye un instrumento de comprensión y de diagnóstico sobre la introducción de nuevos equipamientos productivos.

I.4. OBJETOS DE OBSERVACION: LOS CONSTRUIDOS TECNICOS (3)

En primer lugar, conviene delimitar nuestros objetos de análisis. La constitución de la unidad de análisis está en general ligada de un modo demasiado implícito a prejuicios o a una teoría. Tomar a la empresa como u-

⁽³⁾ Traducción literal de "construit technique". Nos permitimos introducir este concepto pues reviste extrema importancia en Sociología de las Organizaciones: lo organizacional, y en este caso lo tecnológico, no son "naturales" sino el producto de relaciones sociales. Son un objeto socialmente construído. Como diremos en el texto, este supuesto que rompe con una larga tradición dominante en los estudios sobre cambio tecnológico, es la base sobre la que se asienta nuestra investigación.

nidad de análisis encierra al investigador en la lógica unificante de su capital. En último análisis, o bien se ignorará la lógica de quienes detentan el capital o se concluirá remitiéndose sólo a ella. Nadie podrá negar que el patrón de una empresa tenga algo que ver con los cambios que se producen en ella pero fijarse como límite el de su dominio de acción equivale a colocarlo en la posición de un demiurgo. Nosotros consideramos que esta visión es reductora de factores esenciales de la adaptación de las nuevas técnicas en las empresas. La adaptación depende también de influencias exteriores que es importante percibir.

Tomar el taller como unidad de análisis conduce también a encerrarse en otra lógica: la que ha definido el taller y los objetos y personas que él contiene. En general, esta lógica pertenece a los tecnócratas de la empresa y al aceptarla como un dato corremos el peligro de encerrarnos en una definición del objeto técnico que no es la nuestra. En efecto, corremos el peligro de aceptar como obvia la visión técnica de estos tecnócratas, visión que se resume a menudo en la producción de una definición del cambio técnico a introducir y en la lucha posterior contra la "resistencia al cambio de los otros actores".

Por esta razón nuestra definición acerca de los límites del ámbito en el cual están comprendidos nuestros objetos de observación es de carácter empírico. Cada uno de nuestros objetos de estudio estará centrado sobre un equipamiento productivo parcial o enteramente dirigido por computadora. Dicho objeto está constituído por el conjunto de personas que han participado en el construído técnico del cual el equipamiento considerado es la parte

visible. Llamaremos construído técnico a un equipo particular en la medida en que posee una historia. En el equipamiento incluiremos por supuesto los procedimientos y los programas -esto es, la materia y la información-, lo visible y lo invisible, el hard y el soft. Un equipamiento industrial no existe independientemente de su historia: ha sido concebido y luego fabricado, adaptado y modificado, enriquecido mediante procedimientos formalizados y gracias a "picardías" más difíciles de percibir pero en ausencia de las cuales sería diferente de lo que es. Cuando se dice que el mismo equipo no da los mismos resultados en Lyon que en Córdoba (4), es porque sólo se tiene en cuenta lo visible en el peor de los casos, y lo visible y lo formalizado en el mejor de ellos. En realidad, lo que no se quiere ver es que no se trata del mismo equipamiento o, en todo caso, del mismo construído técnico. El núcleo de origen pudo ser el mismo pero se injertaron sobre él aportes diferentes. En esta investigación se mostrará que máquinas semejantes situadas en un mismo taller obtienen resultados que ofrecen un gran contraste. Nuestro análisis procura poner de manifiesto las diferencias considerables que resultan de la historia de tales máquinas: son construídos técnicos diferentes producidos por actores diferentes.

⁽⁴⁾ O en Córdoba y el Gran Buenos Aires, como lo ha demostrado recientemente desde un punto de vista similar al nuestro, una investigación realizada por Marta Novick del CEIL en dos talleres que utilizan la "misma" tecnología y pertenecen a la misma empresa. (Ver Novick, M., 1986)

I.5. ASPECTOS METODOLOGICOS DE LA INVESTIGACION

Para la observación de cada construído técnico hemos recurrido a métodos de utilidad ya probada tanto en encuestas realizadas en el GLYSI como en el CEIL, a saber:

- El seguimiento de puestos.
- La descripción del proceso con la especificación de las operaciones humanas y de los intercambios de informaciones que tienen lugar en el curso de la producción (flow-chart).
- Entrevistas destinadas a reconstruir la historia educacional y ocupacional de los principales obreros, técnicos, supervisores e ingenieros involucrados con cada objeto de estudio.
- La reconstitución de la historia técnica del establecimiento.
- La reconstitución de su historia social.
- El análisis organizacional y de las redes de sociabilidad internas y externas al establecimiento.

Nuestro proyecto solo debía retener, por definición, los casos exitosos de informatización de la producción. Naturalmente, esto aportaba una dificultad suplementaria para la constirución de la muestra. ¿Qué se entiende por éxito?, ¿es posible encontrar un número suficiente de casos?. En realidad, la definición de lo que se entiende por éxito en la constitución de construídos técnicos que incluyen un comando por computadora plantea más problemas desde el punto de vista teórico que desde el punto de vista práctico. En efecto, no se trata de apoyarse exclusivamente sobre los resulta-

dos económicos que pueden resultar de una posición monopólica o de una gestión de tipo especulativo. Tampoco es posible restringirse sin más al examen de la relación efectivos/producción o masa salarial/producción en la medida en que estos últimos podrían dar cuenta menos de la eficacia de la gestión que del nivel de explotación. En efecto, conocemos numerosos casos de empresas del Tercer Mundo que deben su competitividad a niveles de salarios muy bajos. Igualmente no tendría sentido comparar la productividad de fábricas que poseen niveles de automatización muy diferentes. La heterogeneidad técnica puede por otra parte falsear la interpretación al coexistir en la misma instalación sectores con débil y fuerte tasa de capital fijo. En realidad hemos debido fundar nuestro juicio caso por caso, a través de una observación directa, de una discusión con responsables calificados y, cuando fue posible, mediante la consulta de observadores neutrales y el recurso a indicadores cifrados considerados pertinentes.

En el curso de la investigación hemos procurado afinar dicho criterio por medio de una grilla de análisis a la cual nos referiremos más adelante. En efecto, la validación de nuestra hipótesis depende de una correcta apreciación acerca de los diferentes niveles de éxito alcanzados. Según ella, estos dependen de una diferente calidad de los intercambios de informaciones.

La primera evaluación del éxito que hemos procurado realizar según lo exponemos en el párrafo precedente, nos permitió al menos retener o no ciertos equipos en el momento de constituir nuestra muestra. Gracias a ella hemos dejado de lado ciertos casos, quizás demasiado numerosos, de equipos

que en la práctica no funcionaban. Las razones por las cuales dichas máquinas no funcionaban son demasiado variadas como para que nos detengamos en esta investigación sobre ellas: ¿Cómo aprender de una máquina detenida lo que sería necesario hacer para que su utilización sea eficaz?

I.6. EL TRABAJO DE CAMPO

La investigación propiamente dicha comenzó en septiembre de 1985 con una primera fase de búsqueda de aquellos sectores que podía considerarse que realizaban una integración exitosa de las nuevas tecnologías. Esta búsqueda se efectuó mediante entrevistas a observadores científicos pertenecientes a organizaciones internacionales, a la administración estatal o a la universidad así como también a dirigentes patronales. Por supuesto, hemos recurrido también a la literatura existente, pero no obstante que encontramos en ella ciertos trabajos de gran interés hemos comprobado que resta mucho por hacer en dicho plano y que no existen informaciones sólidas sobre el estado del equipamiento industrial.

En el curso de esta primera fase hemos hecho gran cantidad de visitas a empresas a partir del momento en que llegaba a nosotros la información acerca de la existencia en ellas de equipos que podían interesarnos y lográbamos el permiso necesario. Las empresas argentinas carecen del hábito de recibir investigadores y el reciente período de dictadura no contribuyó ciertamente a desarrollarlo. La ausencia de esta tradición de apertura nos obligó a recurrir a menudo al nivel más elevado de la empresa para obtener

la autorización. Es necesario reconocer sin embargo que, en general, ha sido fácil convencer a los interesados y que ningún rechazo definitivo ha obstaculizado nuestro trabajo.

En el curso de esta fase hemos podido visitar unos veinte establecimientos dependiente de alrededor de quince empresas. Siete de los casos observados se encuentran en el Gran Buenos Aires, cuatro en torno a Córdoba, tres en la ciudad de Córdoba, tres en Tierra del Fuego, uno en la provincia de Misiones y uno en la región cordillerana. Uno de los establecimientos visitados es del ramo petroquímico, dos de la mecánica pesada, dos de la fabricación de máquinas herramientas, seis del sector automotriz, tres de la industria electrónica, uno de la papelera, dos de la textil y dos de la agroalimentaria. Los equipamientos incluídos en nuestra muestra pertenecen a siete de las empresas mencionadas. Cuatro de estas últimas han sido objeto de observaciones de más larga duración y han dado lugar a la redacción de monografías.

En el curso de nuestras primeras visitas, la discusión realizada en torno a ellas nos ha permitido precisar nuestra grilla de observación definitiva. Los puntos a observar no sufrieron grandes cambios con respecto al proyecto inicial pero nos hemos interrogado sin cesar sobre la naturaleza de las informaciones pertinentes a recoger y sobre la manera de organizarlas. El objetivo perseguido fue discriminar entre las informaciones según la dificultad de obtenerlas y su pertinencia. Finalmente, hemos logrado resumirlas bajo la forma de un diagrama que nos servirá ante todo para testear nuestra hipótesis. Tras la verificación de esta última creemos que el

mismo diagrama podrá ser utilizado y eventualmente perfeccionado en calidad de instrumento de análisis y de diagnóstico rápido sobre los aspectos sociales de los cambios técnicos.

II. E	L CAPI	TAL	TECNOLO	OGICO:	UNA	CUESTIO	N DE	TRADUCCION	
•								. %	

٠

-

_

La presente investigación se efectuó a continuación de un estudio comparativo franco-mexicano que partía de las mismas interrogaciones. El equipo de investigación comprometido en ella, también bajo la dirección de Jean Ruffier, observaba sorprendido el grado de imprecisión de los conocimientos actuales en materia de saberes necesarios para la utilización de automatismos. Según diferentes autores, o bien se suponía que la descalificación producida por tales sistemas haría que cualquiera pudiese trabajar en ellos o bien se declaraba que el principal escollo francés en la materia provenía de la falta de formación de la mano de obra y de la incapacidad del sistema educativo para hacerle frente. Cuando se observaba qué tipo de trabajadores colocaban las empresas en dichos puestos se percibía que allí también las variantes eran numerosas: en las mismas funciones era posible encontrar un bachiller, un técnico, un obrero de oficio o un autodidacta con apenas formación primaria. Era necesario entonces echar luz sobre esta cuestión y ese fue el objetivo del estudio franco-mexicano.

II.1. ¿UN MODELO MEXICANO DE OPERACION DE SISTEMAS AUTOMA-TIZADOS?

La encuesta era de índole monográfica y comparaba de a pares unidades productivas altamente automatizadas situadas respectivamente en México y en Francia. Dichas unidades poseían niveles equivalentes de productividad pero reposaban sobre niveles informacionales muy diferentes. Se trataba por un lado de

dos fábricas de Yoghurt pertenecientes al mismo grupo industrial, una de las cuales se encuentra en Alsacia y la otra en el centro de México. Por otra parte, se tomaron dos líneas de subterráneos situadas respectivamente en la ciudad de Lyon y en la ciudad de México. La pregunta que surgió era porqué se obtenían en ellas resultados de funcionamiento equivalentes cuando los niveles de formación del personal en el seno de cada par de unidades eran tan contrastantes.

La muestra contenía en realidad ciertas situaciones paradojales. En primer lugar, porque se encontraron mayores problemas linguísticos en Francia que en México, lugar, este último, donde el castellano era la única lengua utilizada por los trabajadores. En la fábrica alsaciana si bien los obreros hablaban todos en francés con sus jefes y con los encuestadores, empleaban entre ellos solamente el dialecto de la zona. Se protegian así de jefes importados de otras regiones y, accesoriamente, le complicaban la tarea a los sociólogos. La segunda paradoja fue por definición. Los casos se habían elegido teniendo en cuenta que todos ellos mostraban resultados juzgados por especialistas de diversas nacionalidades como superiores a la media. La sorpresa fue descubrir que en el subterráneo mexicano el nivel de formación del personal era muy superior que en su homólogo francés. Esto se debía a un doble concurso de circumstancias. La compañía lyonesa había reubicado en el nuevo subterráneo a personal proveniente de su servicio de colectivos y dicho personal carecía generalmente -incluso a nivel de la supervisión- de certificados superiores al de estudios primarios. Inversamente, en el subte mexicano,

considerado como un elemento estratégico en la gestión de la ciudad más grande del mundo, las exigencias de calificación en el momento del reclutamiento del personal se habían colocado en un nivel muy alto. En cierto modo, podía considerarse que los empleados lyöneses tenían en promedio una duración de estudios equivalente a la mitad de la de los asalariados mexicanos. En las fábricas de yoghurt la situación era más conforme a lo que podía esperarse a priori: los franceses disponían no solamente de una formación dos veces más larga en promedio sino que, además, una parte de los técnicos y de la supervisión la habían adquirido en escuelas especializadas de lechería que no existen en México. Los logros de la fábrica mexicana eran, por eso mismo, tanto más sorpresivos.

Del análisis de la información recogida surgió que los llamativos 'buenos' resultados de la fábrica de yoghurt mexicana y del subte lyonés podían ser atribuídos a una mayor capacidad de los trabajadores para intercambiar informaciones pertinentes y encuadrar la formación de sus colegas. El análisis muestra también que la clásica barrera de sociabilidad entre la cima de la jerarquía y la base se ubica más arriba en los lugares que, como los que acabamos de citar, se caracterizan por una débil calificación y una alta performance.

He aquí una de las primeras claves de explicación que surgieron de la encuesta franco-mexicana. Bajo ciertas condiciones, una escasez de saberes técnicos puede empujar a que los interesados se abstengan de retener informaciones, conductas que, de otro modo, suelen ser habituales. El estudio pone de manifiesto, tanto en el subte lyonés como en la fábrica lechera me xicana, la existencia de redes de transmisión eficaces de las informa-

ciones o los conocimientos que no existen o funcionan peor en el caso de sus homólogas formalmente mejor dotadas de calificaciones. En igual sentido, fue llamativo constatar la existencia de fuertes tensiones tanto en el subte mexicano como en la fábrica alsaciana. En el subte mexicano, tanto la supervisión como los conductores se esforzaban por evitar que sus colegas pudiesen hacer recaer sobre ellos la responsabilidad cuando sobrevenían incidentes. El resultado era que la comunicación entre los conductores y los panelistas de la sala de control adolecía de muchas insuficiencias. Los conductores lyoneses mostraban en cambio una confianza mucho mayor en los panelistas. Gracias a ello, los panelistas compensaban la debilidad de su nivel de formación teórica con un mejor conocimiento del funcionamiento concreto.

En el caso del yoghurt, la fábrica alsaciana era el terreno de un enfrentamiento entre dos lógicas encarnadas en grupos diferentes de la jerarquía, hecho agravado por un contexto de disminución de los efectivos y de renovación de las jefaturas internas. Los conflictos abiertos eran frecuentes y algunos de los entrevistados acusaban a otros de actos próximos al sabotaje. Un contexto como este no era sin duda favorable para la resolución de ciertos problemas técnicos. En el caso de la fábrica lechera mexicana, fue posible observar en cambio la constitución de redes de solidaridad que adoptaban, en cierto sentido, la forma de los padrinazgos de la mafia. Dichas redes superaban ampliamente las fronteras de la empresa pero jugaban un rol esencial en el seno de ella a varios niveles. Por un lado, los miembros de tales redes velaban por la formación de sus "coa-

tes" o amigos. Anteponían la defensa del grupo a la de sí mismos y por esa razón no dudaban en transmitir en el seno de aquel todo lo que sabían. Como esas redes incluían individuos con posiciones muy diversas puede decirse que, sin duda, el éxito de la automatización en la empresa les debe mucho. Ellas han vehiculizado la con-formación de un saber colectivo limitado ciertamente a ciertos individuos pero suficiente como para dar una imagen operacional del conjunto del sistema productivo y de sus interconexiones.

La observación realizada ha mostrado también que en puestos de trabajo idénticos en ambas márgenes del Atlántico aparecen tipos diferentes de saberes dominantes. Esto equivale a decir que un mismo trabajo puede realizarse a partir de modos de pensamiento más o menos abstractos y que los diferentes niveles de saberes necesarios pueden reconstruirse a partir de dichas dominancias. Esto no resulta directamente del lugar ocupado en el proceso técnico sino que se apoya sobre la experiencia educacional y social del individuo. El seguimiento de puestos mostró que, con toda evidencia, los contenidos aparecen a menudo más abstractos en las situaciones donde los niveles de formación son más elevados.

Esta última observación reviste un carácter crucial en el sentido que, incluso cuando la producción es equivalente, el trabajo puede ser diferente a pesar de la aparente similitud de las máquinas. Todo automatismo complejo obedece a ciertas reglas cibernéticas, esto es, puede producir un mismo resultado a partir de datos e instrucciones diferentes. De esto resulta que no haya una sino varias maneras de operarlo y de re-

presentárselo. El axioma se verifica en todo caso tanto en el caso del subte como en el del yoghurt.

Más precisamente, si bien parece evidente que la formación escolar inicial constituía un punto de pasaje casi obligado para acceder a niveles elevados de abstracción en la representación del proceso, una comunicación muy dinámica entre los operadores podía permitir bajar el nivel de abstracción necesario para la aprehensión de numerosas tareas de producción y mantenimiento.

La Sociología de las Organizaciones ha mostrado que el saber suele ser objeto de celosos atesoramiento destinados al aumento de los medios de presión y del prestigio de quienes lo detentan. La primera gran encuesta del Grupo Lyonés de Sociología Industrial efectuada con la técnica de la observación participante en un medio obrero ha mostrado que las empresas no funcionarían si no recurriesen a competencias, aptitudes y picardías no reconocidas y a menudo ignoradas por la organización. Dichos resultados muestran hasta qué punto se ha avanzado poco en la cuestión de las calificaciones requeridas para el manejo de unidades automatizadas. Cuando menos, ellos nos obligan a repensar la calificación en términos de competencias globales propias de una institución o de un grupo y no de individuos aislados.

El éxito sólo está asegurado en la medida en que los obreros y los técnicos involucrados se apropien colectivamente del cambio. Pero es necesario poca cosa para que los unos se opongan a los otros. Así, nos es posible sugerir que la adaptación al cambio consiste en poner en marcha una

organización lo suficientemente flexible como para admitir deslizamientos en las funciones de quienes forman parte de ella. Si esto es así, pareciera evidente que, para que la revisión constante de las reglas del juego organizacional que esto supone sea posible, es necesario previamente un acuerdo sobre los objetivos a alcanzar y una confianza en los responsables de la conducción. Esto equivale a decir que el cambio técnico es tributario ante todo de una capacidad de organización.

A partir de 10 dicho hasta aquí es necesario seguir avanzando pues queda planteada entonces la cuestión de las condiciones de realización de dicho acuerdo al igual que la de la naturaleza de los déficits de calificaciones que es necesario paliar. Ese es precisamente el objetivo de la investigación realizada en Argentina.

II.2. SABER COLECTIVO Y CAPITAL TECNOLOGICO

La reflexión sobre los saberes necesarios para la utilización de una tecnología tropieza, en nuestra opinión, con la dificultad de integrar el aspecto colectivo de tales conocimientos. El caso del artesano trabajando solo, con sus propias herramientas, es hoy extremadamente raro. Sin embargo, su modelo continúa sirviendo como referencia, aunque de un modo a menudo subrepticio, en toda discusión sobre los saberes necesarios. Si nos guiamos por él supondremos que el obrero deberá encontrar en sí mismo, y sólo en sí mismo, los procedimientos de utilización de sus herramientas. La aparición de una nueva herramienta lo dejaría en consecuencia desampa-

rado e implicaría el recurso a una formación específica. Sin embargo ciertos autores han mostrado con gran claridad el rol que puede jugar el "bricolage" en el aprendizaje y el dominio de nuevos equipos al constatar que, muy a menudo, herramientas enteramente nuevas son correcta e inteligentemente utilizadas sin recurso a formación alguna. Otros autores han observado también que dicho bricolage, en la medida en que les quita a los especialistas el derecho a una exclusividad en el conocimiento de las máquinas, suele ser duramente combatido. Uno de los métodos utilizados para e-11o consistiría en intentar interponer barreras simbólicas tales como la de difundir la idea de que la parte electrónica de las máquinas constituye una caja negra imposible de tocar salvo por los iniciados (Sahlins). Según este punto de vista, la incorporación de las nuevas tecnologías tendría lugar a través de estrategias de especialización y de levantamiento de barreras simbólicas o de bricolage y ensayos-error. Este modo de ver las cosas solo nos parece adecuado en el caso de instrumentos que no necesitan, para su buen funcionamiento, la coordinación de varios actores di-Si lo aceptásemos, atribuiríamos al instrumento el carácter inmutable de un producto extrínseco a la institución que lo emplea. Tal caso sería por ejemplo el de una máquina de comando numérico perfectamente a punto que, por lo tanto, no plantearía problemas particulares de

mantenimiento u operación y que la empresa utilizaría para fabricar piezas muy similares a aquellas contempladas en los programas entregados en el momento de la instalación. En un caso como este no se plantea ni el problema de la evolución del equipo ni el de obtener de él un rendimiento al máximo de sus potencialidades. El personal no verá entonces cuestionadas sus conductas anteriores y la significación del cambio técnico se reducirá al mero reemplazo de la máquina. En cierto sentido, tendrá lugar un cambio de máquina sin que esto implique un cambio social pues los trabajadores no han debido verdaderamente adaptarse a la máquina y debería decirse que es más bien la máquina la que se ha adaptado a ellos deviniendo lo más parecida posible a aquella que se reemplazó.

Los casos que nosotros describiremos en este estudio son bien diferentes. Se trata de cambios en los cuales el instrumento de producción es, al menos parcialmente, definido por la empresa. En un capítulo precedente hemos insistido sobre el tipo de cambio tecnológico que constituye nuestro objeto de estudio: se trata de verdaderos cambios, esto es, de cambios sociales. Cambios en los que la nueva máquina no imita a la que la precedió y abre nuevas posibilidades productivas al precio de modificaciones en las maneras de hacer y de pensar en las empresas implicadas. Es este el motivo que nos ha obligado a discutir con tanto detenimiento sobre la noción de cambio exitoso. No basta con comprar una máquina revolucionaria para que se produzca una revolución en la empresa sino que, caso inverso, es necesario ser capaz de motorizar una revolución organizacional para poder beneficiar de las posibilidades revolucionarias de una máquina.

La informatización de la producción es una posibilidad abierta por los progresos considerables que han tenido lugar tanto en el dominio de la electrónica como en el de la programación. Pero dicha informatización exige una modificación de los sistemas de comunicación internos de las empresas. Es fácil demostrar que es imposible automatizar, esto es, objetivar una cierta actividad humana, sin que dicha actividad esté obligada a modificarse. Dado que la informatización supone una objetivación de intercambios de informaciones entre sectores diferentes, esto implica que tales sectores deberán modificar su comunicación. En cierto sentido, no puede haber informatización de la producción sin cambios organizacionales.

Esta reflexión replantea la cuestión del aspecto colectivo de los saberes que son objeto de nuestro estudio. Los equipos que observamos son puestos en funcionamiento por individuos que no están aislados de su contexto. Bien por el contrario, en torno a esos equipos interactúan constantemente los operarios, los programadores y el personal de mantenimiento. Además, son objeto en general de una atención particular por parte de ingenieros que intentan optimizar su utilización e incluso de modificarlos. Dichas acciones se entrecruzan, reconociéndose o ignorándose mutuamente, pero cada una de ellas está basada sobre conocimientos y es también productora de nuevos conocimientos. En cierto modo la empresa posee un capital de conocimientos sobre el equipo que aparece repartido entre varios individuos. Por supuesto, decir que la empresa posee dichos conocimientos sólo es verdad formalmente pues también es cierto que tales saberes pueden dormir en el cerebro de ciertos individuos y nunca salir de él. El ca-

pital de saberes es entonces una potencialidad que depende de la capacidad de la empresa para movilizar a sus asalariados. Pero seamos más precisos: el saber sobre una máquina que se encuentra en posesión de un individuo equis es a menudo demasiado parcial como para ser verdaderamente operacional. Cuando se trata de operaciones complejas, es conveniente poner a trabajar juntos a diferentes trabajadores cuyos saberes son complementarios como, por ejemplo, aquellos que se adquieren observando constantemente el trabajo de las máquinas y los que se obtienen asistiendo a una escuela. Es to equivale a decir que el saber que puede movilizar eventualmente la empresa no es igual a la sumatoria de saberes individuales sino el resultado de la puesta en relación de los mismos. Extraer la consecuencia lógica que resulta de este razonamiento implica abandonar la noción del saber en tanto atributo ligado a las personas y considerarlo como una potencialidad de la organización. Dicho saber como potencialidad es lo que nosotros llamamos capital tecnológico de la empresa.

Conviene que recordemos que es de sumo interés que la puesta en relación de los saberes individuales supere el cuadro estrecho de la empresa para que esta pueda beneficiar de aportes exteriores tales como aquellos que pueden venir de los fabricantes de las máquinas. La posibilidad de movilización será siempre, de todos modos, una potencialidad propia de la empresa, lo cual equivale a decir que la apertura de su red de intercambios de saberes no implicará una pérdida de posesión de su capital tecnológico.

El capital tecnológico de una empresa está definido por su aptitud para poner máquinas en funcionamiento. Se trata de un capital inmaterial

que escapa a toda posibilidad de contabilizarlo. Si bien en una empresa artesanal es posible que resida enteramente en la cabeza de un solo individo. es, en general, más difuso, al punto que puede plantear problemas de localización. En efecto, por tratarse de uma aptitud, el capital tecnológico no se resume en una suma de conocimientos teóricos y experimentales: es ante todo un medio de producir conocimientos por el intercambio de saberes existentes. La aptitud para la gestién de conjuntos técnicos informatizados consiste sobre todo en la capacidad de hacer frente a problemas y no solamente en la de aplicar recetas. La forma de operar con un equipo parece fácil de aprender cuando la situación de este es normal: las dificultades aparecen cuando hay roturas, incidentes o necesidad de adaptarlo para nuevos productos. Si en un momento determinado una empresa puede tomar ventaja con respecto a las otras esto se debe a que ella es capaz de encontrar con mayor rapidez las soluciones pertinentes para sus dificultades. La esencia de su capital tecnológico reside entonces en su capacidad para producir soluciones, esto es, para crear un saber colectivo.

II.3. EL CAPITAL TECNOLOGICO COMO SABER COLECTIVO

La aptitud para hacer funcionar sistemas técnicos consiste entonces en la capacidad de producir soluciones para los problemas que se presentan. Es más fácil desarrollar esta aptitud cuando se poseen los saberes ligados al manejo cotidiano de la máquina -que pueden denominarse saberes prácticos (Lebas, Mercier)- así como también los saberes ligados a la concepción de

la máquina, esto es, el conocimiento de sus principios constitutivos. La producción de un nuevo saber pertinente será mucho más rápida si tiene lugar un intercambio entre los actores en posesión de ambos tipos de saber. La principal dificultad para una comunicación directa de esta índole reside en la distancia geográfica e institucional de esos dos tipos de actor pues el saber de concepción normalmente se concentra en los productores de máquinas y el saber práctico en los usuarios de las mismas. La comunicación directa entre obreros de producción y técnicos de concepción da resultados a menudo sorpfendentes en materia de constitución de saberes (Bonbilaj, Ruffier, Supervielle, Villavicencio, 1985), pero dicha comunicación es sin embargo difícil pues comurmente no es prevista en el contrato entre el fabricante y el usuario. Para que tenga lugar es necesario por ejemplo que en el momento de la instalación del equipo se establezcan lazos de afinidad entre los interesados y estos decidan intercambiar informaciones espontáneamente más allá del simple aprendizaje del manejo en situación normal. Ahora bien, no es evidentemente fácil, para el representante del vendedor de la máquina, revelar de entrada cuáles son sus puntos débiles a los empleados del usuario. Este tipo de comunicación que es ya muy difícil en el momento privilegiado de la instalación se transforma en aleatoria cuando se intenta reinstaurarla a posteriori. Para que funcione, sería necesario por ejemplo que quienes trabajan en la producción tengan el derecho de llamar por teléfono al vendedor, que sepan a quién dirigirse y que su contacto con el interlocutor sea lo suficientemente bueno para que la información solicitada sea obtenida.

El restablecimiento del intercambio sólo puede realizarse, en la mayoría de los casos, haciendo retornar al técnico de la empresa vendedora, lo cual supone un trámite mucho más lento y ciertamente más costoso.

Con la informatización de la producción, el reforzamiento del capital tecnológico de la empresa tropieza con dificultades adicionales ligadas con la multiplicidad de saberes teóricos involucrados y el cuestionamiento que sufre la organización. Ya no se trata simplemente de favorecer el intercambio entre dos categorías de actores sino de constituir una red de transmisión y de intercambios de saberes entre especialistas en la técnica productiva, especialistas en electrónica y programación y miembros de los diferentes sectores implicados con la utilización de la máquina. Esta cuestión será tratada más en detalle en otro punto con referencia a la noción de red de intercambio de informaciones. Volvamos por el momento sobre la noción de traducción.

En un artículo ya bastante antiguo Callon ha desarrollado la noción de traducción: según dicho autor la traducción es un operación que "transforma un enunciado problemático particular en el lenguaje de otro enunciado problemático" (Callon, 197-5, pág. 123). El traductor es aquel capaz de explicar por ejemplo de que manera una elección o una solución técnica puede ser adecuada para responder a una demanda del mercado.

Es quien puede decir de qué modo una operación realizada en un sector tendrá consecuencias sobre otro. Se está en presencia de una acción de traducción cuando, por ejemplo, actores que se adscriben a dominios diferentes (ej.: investigación y marketing) negocian entre ellos una innova-

ción en curso de realización. En muchos sentidos, esta noción se aproxima, como veremos, a la de marginal-secante.

El marginal-secante: se trata de 'un actor que es parte interviniente en varios sistemas de acción que están en relación unos con otros y que por ese hecho puede jugar el rol indispensable de intermediario e interprete entre lógicas de acción diferentes e incluso contradictorias". Los autores citan como ejemplo al viajante de comercio y al dirigente sindical con sus capitales de relaciones exteriores a la empresa. Sus posiciones específicas de marginales-secantes les confieren un poder considerable sobre la organización o en el interior de su sistema de acción pues controlan una de sus zonas de incertidumbre, a saber, la de sus relaciones con una parte del entorno (Crozier, Friedberg, 1977, pag. 73). Como es obvio, esta definición se aproxima mucho a la del traductor. Preferimos sin embargo esta última para desmarcarnos un poco del punto de vista Crozeriano. Incluso si no siempre resulta explícito, el marginal-secante es percibido como si se situara en la frontera entre la empresa y su entorno. Es esta posición fronteriza la que le concede su título de marginal. El traductor ocupa en cambio, muy a menudo, una posición central en la organización y se define menos por su posición geográfica que por su capacidad y voluntad de servir de intérprete entre individuos o lenguajes diferentes. Por otra parte, la traducción no siempre es de carácter sincrónico pues consiste a menudo en restituir experiencias o saberes del pasado, actuando como interprete entre un grupo presente y otro que ya no existe. Por último, y esto es fundamental, para Crozier y Friedberg el marginal-secante se caracteriza

por el esfuerzo que realiza para maximizar su poder en el seno de una organización mediante el control de una zona de incertidumbre. El traductor se caracteriza por el contrario por sacrificar su control de una zona de incertidumbre al intentar volver accesibles los saberes constituídos en el grupo que es objeto de traducción. Si así lo hiciese, se contentaría con ser un elemento en posición secante con respecto a dos grupos, pero no un traductor.

La estrategia del traductor debe entenderse más allá de la simple maximización del poder inmediato en la organización actual. El traductor puede ponerse la camiseta del patrón e identificarse con los objetivos de la empresa utilizando la transparencia y no la opacidad para asentar sobre ella su influencia en la organización. Puede adoptar igualmente una actitud de retraimiento y considerar que su placer no consistirá en ganar autoridad sino en lograr hacer funcionar esas maravillosas máquinas. Puede también que rer aprender acerca de las nuevas técnicas y considerar que este aprendizaje le ofrece mejores posibilidades de hacer algo interesante que su participación en las luchas de influencia.

II.4. ACTORES Y TRADUCTORES

A continuación, en este y en el próximo punto, procuraremos dar forma operacional a nuestros principales conceptos. Antes de hacerlo conviene recordar brevemente nuestra hipótesis central. La hipótesis se funda sobre la constitución de un saber colectivo por parte de un grupo de personas extremadamente heterogéneas pero que comparten el hecho de movilizarse por el éxito de un conjunto técnico dado y, con esa finalidad, intercambian sin reticencias el saber que detentan.

Como hemos dicho, este saber es anto todo empírico social, esto es, se construye poco a poco en el curso de una historia que comienza con la elección y la concepción de la maquinaria y prosigue con su instalación, su puesta en funcionamiento y las reparaciones o modificaciones que se le realicen. Cada una de las etapas de esta secuencia es ocasión de ensayos, reflexiones y sorpresas cuyo recuerdo, incorporado en una red de intercambios, da forma al saber colectivo. La calidad de esta memoria colectiva es la que nos permite explicar las diferencias en los logros obtenidos en la puesta en funcionamiento de equipos similares.

Verificar la hipótesis supone reconstruir el encadenamiento histórico asegurándose de que la información sobre cada etapa u opración ha sido acumulada por al menos una parte de aquellos que hoy en día tienen a su cargo la máquina. La existencia de un cirte en la cadena informativa puede reducir considerablemente la calidad del saber colectivo. En el próximo punto intentaremos precisar la índole de los eslabones que la componen y los datos que conviene recoger con respecto a cada uno de ellos. Pongámonos de acuerdo previamente sobre las nociones de actor y traductor.

Llamaremos "traductor" a la persona que se hace cargo de la comunicación entre los diferentes eslabones y permite verificar en consecuencia la existencia de un puente -o la ausencia de un corte- entre los saberes que constituyen la cultura técnica. Decir que el ingeniero de métodos actúa como traductor entre la primera fase y la segunda significa que tiene acceso al saber y a la experiencia que se han constituído en el curso de las operaciones de decisión de la inversión y de concepción del

equipamiento. Lo que interesa describir entonces es el modo de acceso a las informaciones que le ha permitido convertirse en un traductor. Puede haber intervenido en dichas operaciones en calidad de actor o puede tener relaciones lo suficientemente buenas con al menos un actor involucrado en ellas como para que un simple llamado telefónico le permita obtener una información o una opinión pertinente producto de la experiencia o de la formación.

Llamaremos "actor" únicamente a la persona que demuestra tener un rol en la creación de la cultura técnica. Puede tratarse de un ingeniero pero también de un obrero sin calificación. El rasgo distintivo proviene de que la posición de actor supone que el individuo se siente implicado personalmente en el cambio técnico, hecho que permite distinguirlo del simple ejecutante que se limita a cumplir órdenes. Conviene precisar también que ninguna posición en el organigrama de la empresa implica a priori que quien la detenta sea actor o, a fortiori, traductor. Tampoco permite descartar esa posibilidad.

En nuestra opinión el peso de los actores y de los traductores en una organización es un dato de extremada importancia. Debemos insistir en el hecho de que ser un actor o un traductor es una opción personal que no puede depender únicamente de la política social de la empresa. Por esta razón, creemos utópica aquella empresa en la cual todos los trabajadores tuviesen el rol de traductor; sólo se trata, en general, de un delirio de omnipotencia que suele encontrarse en la literatura de fuente patronal. Sin embargo, la presencia de un número elevado de actores y traductores de la cultura técnica es de un alto valor para la empresa que los posee. Es importantema de su posee de la cultura técnica es de un alto valor para la empresa que los posee.

te entonces arribar a una estimación de la relación actores/ejecutantes y de los factores que favorecen la emergencia de los actores. Cuando fuese el caso, conviene examinar también las barreras institucionales que pueden interponerse ante los esfuerzos individuales de traducción.

II.5. GRILLA DE ANALISIS: LAS OPERACIONES DE UN CAMBIO TECNICO

Por "operaciones" entendemos cada uno de los momentos que integran la cadena histórica del cambio técnico. La presente grilla de análisis es el producto de una discusión realizada en el curso de nuestros primeros estudios monográficos en la búsqueda de una organización de la información, que nos permitiese tratar la hipótesis. A partir de la información contenida en las monografías, la grilla nos ha permitido elaborar una presentación sintética de los casos de la cual damos cuenta en un próximo capítulo.

Veamos ahora las informaciones que consideramos necesario retener, operación por operación. Este listado es por supuesto perfectible y puede ser objeto de futuras redefiniciones. Creemos sin embargo que ha cumplido sobradamente con el objetivo para el cual fue construído.

PRIMERA OPERACION: decisión de la inversión.

Fecha de la decisión, análisis sobre los cuales se funda, primeras definiciones acerca del equipo requerido, cálculos previsionales de rentabilidad, estimación del costo de la inversión.

¿Quién ha participado o ha sido consultado en los análisis y la toma de decisión?, ¿quién ha sido actor o traductor?, información difundida en la empresa sobre la inversión proyectada.

SEGUNDA OPERACION: concepción del equipo.

Esta decisión puede consistir en una elección entre las alternativas ya disponibles en el mercado, en el recurso a un conceptor exterior, en una concepción interna o, finalmente, en una mezcla entre algunas de las tres posibilidades mencionadas. Incluso cuando la concepción es totalmente exterior, conviene reunir informaciones sobre la concepción del equipo para tomar conocimiento sobre la utilización que prevé el conceptor y los problemas a los cuales se enfrentó. Por supuesto, conviene investigar también sobre la presencia eventual de traductores incluso hasta en la propia operación de concepción.

Cuando el equipamiento lo constituyen varias máquinas, conviene distinguir la concepción de cada una de la del conjunto de las mismas.

Cronograma y peripecias de la construcción del equipo. Costo final.

¿Quién ha participado o ha sido consultado en la concepción?, ¿quién ha sido actor o traductor?. Información difundida en la empresa sobre la inversión proyectada.

TERCERA OPERACION: instalación y lanzamiento.

¿Quién ha sido encargado de la instalación y el lanzamiento?, ¿han sido los plazos correctamente evaluados?, principales peripecias de esta operación, modo de formación de las personas llamadas a intervenir en las o-

peraciones siguientes.

¿Quién ha sido actor o traductor?, información difundida en la empresa sobre la inversión.

CUARTA OPERACION: manejo del equipo.

Nivel de dominio de las posibilidades del equipo y performances realizadas (cantidad, calidad), tiempo de utilización, ¿produce la máquina todo aquello para lo que fue concebida o comprada?, ¿hace además otras cosas?

Organigrama en el cual se inserta el manejo del equipo y comentarios del mismo (¿ocupa la máquina una posición central o marginal?, ¿se rige por las reglas comunes del establecimiento o por reglas especiales?).

Estilo de comando, resolución de incidentes o dificultades, modo de formación de los recién ingresados.

¿Quién es actor o traductor?

QUINTA OPERACION: mantenimiento y reparaciones.

Distinguir entre el mantenimiento de rutina, el preventivo y la intervención en caso de pequeñas y grandes roturas. ¿Quién interviene?, ¿cómo se hace la reparación?. No omitir mencionar las eventuales colaboraciones exteriores. ¿Quién, cómo, toma la decisión de pagar -o no- cuando una reparación implica un gasto importante?

Actores y traductores (estos últimos, principalmente, en relación a la segunda operación).

SEXTA OPERACION: programación.

¿Quién programa y hasta donde va la programación?, ¿va tan lejos co-

mo lo permite el equipo considerado?. ¿Quién decide el lanzamiento de nuevos programas?

No omitir las eventuales colaboraciones exteriores.

Actores y traductores (estos últimos, principalmente, en relación a la segunda y cuarta operaciones).

SEPTIMA OPERACION: modificaciones del equipo.

El equipo ha sido ciertamente modificado desde su instalación. Es necesario entonces averiguar quién ha tomado iniciativas y el modo como los cambios fueron puestos a punto. Actores o traductores (estos últimos, principalmente, con relación a las operaciones segunda, cuarta y quinta).

INSERCION DE LAS OPERACIONES EN LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA

La dimensión, el precio y la novedad que supone el equipo normalmente deberían conllevar modificaciones de comportamiento que superan el área de la producción involucrada. Conviene investigar, en consecuencia, sobre los cambios que pueden haber tenido lugar en otros sectores de la empresa en relación con la introducción del nuevo equipamiento. Pensamos principalmente en la política comercial, que puede adaptarse o no a la aparición de nuevos plazos de producción, de nuevos productos o, incluso, a la posibilidad de concebirlos. Pensamos también en las ingenierías de producto y proceso, que pueden incluir o no las posibilidades del equipo al concebir nuevas piezas y su modo de fabricación.

No debe olvidarse tampoco la planificación y la gestión de la producción y los circuitos de circulación de las materias primas y productos en la empresa. Conviene entonces investigar sobre la existencia de traductores en el seno mismo de esta operación en la cual actúan poniendo en relación diferentes sectores de la esfera de la gestión.

Al margen de las informaciones que hemos detallado es necesario iniciar la investigación con una descripción de la maquinaria, de lo que produce y de su modo de funcionamiento. Debe tomarse en cuenta también su rendimiento teórico para confrontarlo con el real, la utilización o no de sus posibilidades y el nivel de flexibilidad obtenido. En cuanto al contexto de implantación del equipo debe recabarse información sobre el tipo de empresa que lo ha adquirido, su sector de actividad, su localización geográfica, su situación en el mercado, su (reputación de) eficiencia. Debe examinarse por último la localización de la máquina en el establecimiento (¿es central o marginal?).

Las operaciones descriptas más arriba son representadas sintéticamente mediante un DIAGRAMA bajo la forma de círculos. La presencia de un traductor es indicada mediante un trazo que los liga entre ellos. La existencia eventual de cortes en la comunicación es visualizable así inmediatamente. EL ANALISIS DEL DIAGRAMA consiste en relacionar la existencia o no de rupturas con la forma (mejor o peor) de utilización de la maquinaria. La discusión concluye con una evaluación acerca de si la política de la empresa favorece o dificulta la aparición de actores o traductores.

III. LAS NUEVAS	TECNOLOGIAS EN	

Los comentarios que se efectúan en este punto no tienen el carácter de afirmaciones definitivas. Durante la investigación hemos visitado un número de empresas mayor que el finalmente retenido en los estudios monográficos. El conjunto de las visitas nos ha sugerido algunas reflexiones de índole más general que hemos procurado ordenar aquí, aunque de un modo ciertamente provisorio y a modo de introducción al tratamiento de nuestra hipótesis.

Esta nota es entonces un resultado de síntesis del trabajo efectuado en la veintena de establecimientos industriales que hemos visitado en el país. A partir de lo observado, creemos posible identificar una serie de posibilidades y de dificultades específicas con vistas a un uso eficiente de los instrumentos ligados con el progreso de la informática.

En cuanto a lo positivo, hemos constatado que el parque de máquinas de las empresas visitadas era, en general, aceptable en comparación con establecimientos similares europeos. No observamos obsolescencia sino un menor desarrollo relativo de las técnicas de automatización que recurren a la informática.

En segundo lugar, no hemos tenido dificultad para encontrar un número significativo de casos positivos que nos permitiesen verificar, con riqueza de matices, nuestra hipótesis de trabajo. Esto prueba indirectamente la capacidad potencial del país para hacer frente al desafío planteado por las nuevas tecnologías. Percibimos, sin embargo, una cierta dispersión de los esfuerzos que no concluían por plasmar tendencias de conjunto. Los logros ob

tenidos se debían a menudo a coincidencias o a esfuerzos puntuales aun relativamente aislados que, sin embargo, nos permiten efectuar ciertas reflexiones acerca de las condiciones que parecen adecuadas para su difusión.

En lo concerniente a las dificultades, en la gran mayoría de las empresas visitadas se observaron problemas en cuanto a la disponibilidad de calificaciones indispensables para el mantenimiento y las tareas de programación requeridas por este tipo de instalaciones. Otro inconveniente importante se asociaba con el relativo subdesarrollo de los métodos de gestión empresaria. Muchas decisiones importantes con vistas a una mejor utilización de los equipos estaban a cargo de personal carente del poder necesario. Pero la constatación quizá más evidente fue la de una ausencia reiterada de políticas metódicas de amortización y el hecho de que la maquinaria haya sido incorporada por motivos ajenos, en general, a los costos de producción. La ausencia de una filosofía comercial acorde con la magnitud de las inversiones llamó mucho la atención a nuestro equipo de investigación pues algunos de sus miembros han tenido la oportunidad de confrontarse sistemáticamente con realidades inversas durante sus visitas a unidades de producción francesas.

III.1. LAS TECNOLOGIAS ENCONTRADAS

En nuestro trabajo hemos intentado detectar lo existente en materia de nuevas tecnologías. Debemos decir que hemos encontrado más de lo que esperába mos a priori. Sabíamos que la Argentina tiene algunos puntos fuertes, tales como el de la producción de energía (nuclear, hidráulica, petróleo) en los cuales la intervención estatal es determinante. El de la energía nuclear es

un dominio en el cual, gracias a una rara constancia en la investigación y la inversión, el país ha desarrollado un modo propio de producción diferente del francés o del norteamericano. A la sombra del plan energético argentino (nuclear, hidroeléctrico) han surgido empresas de primer nivel tecnológico que constituyen un ejemplo del rol positivo que puede jugar el Estado en su relación con la iniciativa privada. Por ejemplo, gracias a un sistema de diseño asistido por computadora y al uso de numerosas máquinas de control numérico, una de ellas, que hemos tenido ocasión de visitar con detenimiento, desarrolló componentes de turbinas para centrales hidroeléctricas que le permiten competir hoy en día ventajosamente en las licitaciones internacionales.

Dado que nuestro eje de atención son las nuevas tecnologías, no nos es posible opinar sobre el estado del conjunto de la industria. Sin embargo, podemos decir que, en general, las empresas visitadas no nos han parecido arcaj cas. No hubiese sido sorprendente encontrar el mismo parque de máquinas en unidades de producción francesas.

En líneas generales, no es posible hablar de obsolescencia del parque de máquinas, sino de menor desarrollo de las técnicas de automatización que recurren a la computadora. Así, por ejemplo, una refinería visitada poseía una sala de comando centralizada y autómatas de control, pero carecía de informatización del sistema de comando. Hemos visto también numerosos autómatas programables integrados a los equipos, pero bastante poco comando numérico, no obstante que este último tibene ya una considerable difusión. Si bien existe una producción local de máquinas-herramienta de control numérico (MHCN), la misma no es aún ni muy importante ni muy sofisticada. Sin embargo, hemos

comprobado que los fabricantes locales -que han sido incorporados a nuestra muestra- son un modelo de lo que conviene hacer para lograr el dominio de la nueva tecnología. En cuanto a los robots, estos comienzan a aparecer en las industrias automotriz y electrónica no obstante la dificultad de rentabilizarlos teniendo en cuenta el nivel de la producción y su escasa flexibilidad. En la siderurgia hemos visto equipos de última hora, no obstante lo cual la posibilidad de efectuar ciertas integraciones (laminados en continuo) aparecía bloqueada por la firma de cláusulas de participación en los mercados. Los bancos y la DGI se están equipando quizá tardíamente con computadoras pero lo hacen con medios suficientemente importantes como para presagiar transformaciones profundas en el sector a corto plazo (por ej. el sistema BANELCO).

Otro sector que aparentemente está asociado con la innovación tecnológica es el de la defensa. Durante el período de la dictadura las fábricas militares parecen haberse equipado con tecnologías de producción informatizadas aunque aparentemente, si nos atenemos a la información periodística y a la situación de algún subcontratista que hemos tenido oportunidad de visitar, atraviesan actualmente por un período de replanteo de sus objetivos de producción y sus formas de organización.

DIFICULTADES PARA DOMINAR LA INFORMATICA DE PRODUCCION

La entrada de la informática en el mundo de la producción crea reales problemas de adaptación y mantenimiento. Hemos visto en las fábricas visitadas que esto era a menudo fuente de serias dificultades. Por ejemplo: dos robots instalados en una empresa hacía ya dos años eran aún tan difíciles de emplear que habían sido puestos al margen de la producción y parecían servir

solo para "practicar".

En tres fábricas diferentes vimos cinco MHCN y ninguna de ellas era empleada en algo diferente que lo puesto en el programa por el constructor. En los hechos, algunas de ellas eran empleadas la mayor parte del tiempo prescindiendo de su equipo de control numérico.

Por supuesto que estas observaciones puntuales no nos permiten extraer conclusiones generalizables. Parece evidente sin embargo que existen ciertos obstáculos reiterados que se asocian, en primer lugar, con carencias a nivel de la programación y el mantenimiento.

Los testimonios recogidos en el INTI y en entrevistas con importadores de maquinaria nos permiten concluir que hay muy pocas empresas en el país capaces de asegurar con autonomía el mantenimiento de sus equipos de control nu mérico. Se trata de empresas grandes que recurren a dicha técnica masivamente y han brindado a sus técnicos cursos de una duración suficiente en el exterior y mantienen un contacto directo y fluido de actualización con los fabricantes de máquinas extranjeros.

Las pequeñas empresas, o aquellas que han hecho incorporaciones puntuales, son aún fuertemente dependientes de la asistencia técnica brindada por
los fabricantes locales o los importadores de máquinas. En general, sus servicios de mantenimiento no han sido formados en informática incluso si han
comenzado a reclutar técnicos especializados en electrónica (*).

^(*) Recientemente se ha creado en Córdoba la primera escuela técnica argentina capaz de formar técnicos especializados en electrónica e informática aplicada a la producción. La iniciativa que provino de un importador de máquinas con el apoyo del gobierno italiano, tropezó con enormes dificultades de realización provocadas por la burocracia estatal (en particular, pero no únicamente, la aduanera).

Debe comprenderse que el hecho de comandar conjuntos mecánicos por un cerebro informático obliga a modificar completamente los procedimientos tra dicionales de diagnóstico. Los mecánicos puros y los electrónicos puros se sienten a menudo superados ante la nueva realidad.

La programación es el otro terreno en el cual aparecen carencias impor tantes. Cabe destacar al respecto que los programadores de los países industrializados trabajan en contacto más estrecho con los constructores de máquinas. Cuando surge una dificultad, un simple llamado telefónico a la persona indicada puede desbloquear la situación. Por desconocimiento o por temor a la copia, los constructores suelen no dar toda la información necesaria para la buena marcha del equipo o para su mantenimiento. Los cursos ofrecidos a los clientes son, en consecuencia, tanto más necesarios cuanto el equipo es más reciente. Dichos cursos son por otra parte, una ocasión para que los clientes se contacten con especialistas que más tarde no se negarán a brindar una información telefónica. Por supuesto, cuando la máquina es entregada a 15.000 km. de distancia surgirán dudas en el cliente en cuanto a la inversión a realizar en cursos locales (aprendizaje de idiomas) y en el extranjero y en cuanto a permitir las llamadas telefónicas intercontinentales que podría solicitar un técnico del taller. Por estas razones, los talleres de mantenimiento locales aparecen a menudo librados a su propia suerte o a la asistencia a veces limitada de un importador de máquinas. Este hecho puede crear la tentación de emplear procedimientos de reparación inconvenientes que provoquen rupturas cuyo origen se intentará ocultar luego a todo costo, volviendo así más difícil la reparación.

Si una empresa llegase a la conclusión de que un concurso de circumstancias como el descrito explica la parálisis de su equipo de producción, en lugar de buscar culpables le convendría en nuestra opinión, interrogarse sobre los procedimientos adecuados para brindar la formación necesaria a su personal.

Precisamente, con ello se vincula el tercer déficit de las empresas visitadas en materia de equipos comandados por informática: los modos organiza cionales. Los métodos de gestión de la mano de obra adolecen en general de un subdesarrollo que puede constituir un obstáculo importante para el tratamiento de los incidentes que habitualmente acompañan la puesta a punto de instrumentos de producción sofisticados. En muchos de los casos estudiados tuvimos la impresión de que el período de puesta a punto se hubiera reducido sensible mente si se hubiesen tomado las decisiones convenientes. Las personas sobre quienes recaía la responsabilidad carecían del poder necesario o estaban dema siado lejos del poder real como para imponer sus opiniones. Así por ejemplo, hemos observado numerosos casos de subutilización flagrante de equipos sumamente costosos, no obstante la clara conciencia existente en los talleres acerca del modo de evitarlo. En efecto, las capas gerenciales capaces de dar curso a tales inquietudes se hallaban inmersas en problemas de su propio nivel y carecían de un contacto fluido con la producción. El uso eficaz de una instalación se logra en cambio optimizando no solo las producciones de presti gio -aquellas cuyos ecos se elevan rapidamente- sino el conjunto de las operaciones de producción. La experiencia francesa enseña, por otra parte, que las innovaciones técnicas más exitosas han sido acompañadas siempre por cambios importantes en la estructura de toma de decisiones al igual que en los modos organizacionales. El cambio de la herramienta de producción es de naturaleza tal que obliga a repensar la filosofía de la empresa.

LA FABRICACION LOCAL DE MAQUINAS ESPECIALES

Tal como lo han mostrado los numerosos estudios monográficos efectuados por el equipo de investigaciones dirigido por Jorge Katz, conviene no subestimar la capacidad de autoproducción de máquinas. En efecto, numerosos equipos no son el producto de nuevas adquisiciones, sino de la modernización o el "bricolage" de materiales perimidos. Existen por otra parte en la Argentina fabricantes perfectamente capacitados en materia de máquinas especiales y de integración de autómatas programables. Aquí se verifica perfectamente la imágen clásica de la fábrica argentina que marcha bien gracias a arreglos originales del material antiguo. La distancia respecto de los constructores de máquinas de los países avanzados ha permitido el desarrollo de una real aptitud para reutilizar al máximo la mecánica obsoleta refundiêndola en conjuntos modernizados. Tales máquinas "caseras" responden en general a necesidades bien percibidas y funcionan en general igual o mejor que el resto de los equipos.

La fabricación de tales máquinas especiales se decide en general cuando la dirección busca los medios para producir una nueva pieza. La oficina técnica se informa entonces sobre las máquinas disponibles en el mercado mundial que a menudo son de tipo universal. Al mismo tiempo, se evalúa la posibilidad de construir una máquina especial para la producción de dicha pieza a partir de máquinas existentes no utilizadas. Para hacerlo, se busca el apoyo de un constructor local de máquinas herramientas. No es extraño que la solución es-

pecial y argentina resulte cinco veces menos cara que la solución universal y extranjera. Hemos visto, por ejemplo, centros de bruñido de metales construidos a partir del banco de una vieja máquina que permitían obtener una precisión y una producitividad perfectamente honorables.

El problema fundamental de las máquinas especiales reside en su plan de carga, que depende muy directamente del nivel de las ventas. En efecto, al ser concebidas para la fabricación de una sola pieza son directamente tributarias de la cantidad a producir. Por otra parte, si la forma de la pieza se modifica, tanto la estructura como la programación de la máquina quedan perimidas.

Por todo lo dicho, este tipo de automación, eficaz y perfectamente dominado, entra inevitablemente en competición con una automación más moderna y más flexible, pero más costosa y menos conocida. Es comprensible entonces que a menudo se arbitrie en su favor. Pero las ventajas de las máquinas de comando numérico deberían normalmente terminar imponiéndose en un mercado tal fluctuante como el argentino. Del dominio de esta técnica dependerá ciertamente la capacidad de las empresas argentinas de retener el mercado interno y sin duda de acceder al exterior.

MOTIVOS ARGUMENTADOS PARA LA COMPRA DE NUEVOS EQUIPOS

En el discurso de nuestros interlocutores el problema de la calidad aparecía muy a menudo como el tema central argumentado para la compra de nuevos equipos. La cuestión de la reducción de los costos de producción aparecía indirectamente, como consecuencia de la fuerte obsolescencia de los medios de

producción que se deseaba reemplazar. Surgían nuevos productos -el caso carac terístico era el de la industria automotriz- cuyas normas de calidad exigían, para ser respetadas recurriendo al equipamiento convencional disponible, un nú mero excesivo de horas de trabajo y un personal con 'mucho oficio" y, por lo tanto, mejor pago. Pero los nuevos equipos que se compraban, en general máqui nas especiales, muy rígidas, no siempre eran utilizados en un porcentaje míni mamente razonable de su capacidad de producción. En muchos casos -y retomamos aquí el argumento del párrafo precedente- se prefería adquirir este tipo de máquinas ya conocido en vez de aventurarse hacia formas de automatización más flexibles y mejor adaptadas para la fabricación con normas exigentes pero en pequeñas o muy pequeñas series. El caso paradigmático es el de una máquina especial con autómata programable que había sido adquirida por una empresa autopartista para producir una sola pieza en series que la mantenían ocupada apenas dos días por mes.

AUSENCIA DE POLITICAS DE AMORTIZACION

La amortización de las máquinas más modernas y por lo tanto a menudo las más costosas, no parecía una preocupación central de la dirección de muchos de los establecimientos visitados. Esta constatación es sorpresiva y preocupante. En efecto, los constructores europeos consideran generalmente que su supervivencia reposa sobre su capacidad de amortizar rápidamente los equipos más costosos. En un país en que el costo del dinero es prohibitivo llama la atención constatar que las inversiones no son explotadas al máximo. Esta observación se agrava cuando se toman en cuenta sólo los equipos más modernos. A menudo éstos se encuentran paralizados porque no se les ha encontrado un

empleo o a causa de roturas y no hemos percibido una preocupación especial por parte de los dirigentes a ese respecto. En Francia, la parálisis de un sistema muy costoso aumentaría la tensión del taller y todo el mundo se inquietaría por las repercusiones financieras del paro. Acá, en cambio, la impresión general es más bien que el paro de la instalación va a servir para retardar las perturbaciones eventuales ligadas a la introducción del nuevo equipo.

Desde nuestro punto de vista, creemos que la carencia principal debe situarse al nivel de la política comercial. El cambio de la herramienta de producción debería abrir la posibilidad de producir nuevos objetos que pueden jugar un rol importante en la amortización del nuevo instrumento. Pero, por supuesto, habría que esforzarse por crear nuevos objetos y encontrarles un mercado, y esto exigiría un cambio de filosofía en el servicio comercial. Hasta ahora se construía un aparato productivo porque se controlaba un mercado. De ahora en más, se debe buscar un mercado porque se posee un producto (o la capacidad de producirlo). Obviamente, este último procedimiento es mucho más complejo pero dicha actitud parece más conforme a lo requerido para alcanzar el dominio de las nuevas tecnologías.

AUTOMATIZAR PARA RESOLVER PROBLEMAS DE MANO DE OBRA

Los problemas de la gestión de la mano de obra son evocados menos espon táneamente pero no parecen sin embargo ausentes entre los motivos que justifican nuevas inversiones. La automatización resuelve a veces problemas de reclutamiento para cierto tipo de oficios clásicos y altamente calificados, ta les como los de la matricería, aunque tal no parece ser el caso de las empresas del ramo que hemos visitado.

Existen también otros motivos cercanos del anterior como por ejemplo la supresión de "puntos negros" del taller, es decir, de aquellos puestos de trabajo que a causa de las pésimas condiciones de trabajo que ofrecen nadie quiere ocupar. Si se presta atención se verá que muchas inversiones responden a ese caso típico. Hemos visto por ejemplo, robots de soldadura muy diferentes en sus principios de funcionamiento pero cuya función era la misma: evitar al operario una posición sumamente desagradable. Es fácil constatar, por otra parte, que la técnica del brazo manipulador está particularmente presente en sectores muy ruidosos (prensas) o donde imperan temperaturas muy elevadas (fundición).

Algunos empleadores recurren a la automatización pues ésta facilita una modificación de la estructura ocupacional para dar un rol menos central al personal sindicalizado. Claro que este resultado no siempre es fácil de obte ner. Así, por ejemplo, observamos que en una refinería se había construido una sala de control central con el objeto de lograr una organización que separase a los operarios que trabajan en ella de los encargados de la vigilancia visual de las instalaciones. Los primeros formarían así una élite numéricamente reducida, separada del resto del personal. De retroceso en retroceso, la dirección aceptó primero un aumento del número de los operarios de la sala central. Luego, ante la imposibilidad de obtener comunicaciones confiables por medio de Walkies-talkies, se permitió el ingreso de los operarios de planta a la sala de control. Estos terminaron finalmente por estacionarse allí. Así, en lugar de recibir a las tres personas para lo cual estaba prevista, la sala de control central es ocupada habitualmente por trece personas simultáneamente.

Esto es sin duda beneficioso para la comunicación interna y en consecuencia para la eficiencia de la refinería. Claro que en caso de conflicto social la situación escaparía fácilmente al control de la empresa. Más preocupante aún es la cuestión de la gestión eventual de situaciones críticas. En tales momen tos la sobrecarga de la sala puede hacer difícil la concentración y en consecuencia la resolución de los ircidentes. Esto volverá además más aleatoria la determinación de responsabilidades y facilitará las tentativas de sabotaje.

CUANDO UN ROBOT FUNCIONA Y EL OTRO NO...

Este punto nos permite abordar la cuestión de la entrega y puesta a punto de máquinas importadas. Relataremos brevemente el caso de dos robots de soldadura adquiridos recientemente por dos firmas concurrentes, ambas del sector automotriz y dependientes de un grupo europeo.

El primer caso podría constituir un modelo de lo que no se debe hacer pues se conjugaron en él una serie de factores que condujeron al fracaso, que esperamos sea provisorio. El constructor europeo del cual depende la empresa visitada produce sus propios robots en una de sus filiales situada cerca de la casa matriz. Dichos robots hacen la reputación de la empresa en el plano internacional.

La empresa visitada es entonces elegida para recibir un robot. Este 11e ga acompañado por dos técnicos de comercialización y un especialista que dicta un curso de una semana a un grupo de técnicos y operarios de 1a planta e instala la máquina. Cuando esos tres miembros de 1a misión retornan a su país el robot ha hecho ya algunas demostraciones pero no ha producido ninguna de

las piezas para las cuales fue comprado. Mal hubiese podido hacerlo pues ningún programa correspondiente fue elaborado. Se enseño a fabricar piezas teóri cas en lugar de productos reales.

Obviamente, el paso de la teoría a la práctica no es coas fácil ni mucho menos. Al término de varias semanas de ensayos infructuosos el robot se rompe y ante la carencia de un manual de mantenimiento el diagnóstico se revelará muy difícil, incluso con la ayuda de otra planta argentina que había recibido una máquina idéntica. Se tardó diez meses para efectuar la reparación. Entre tanto, quienes habían asistido a los cursos fueron desplazados hacia otros puestos u olvidaron prácticamente todo lo aprendido. La fábrica recluta entonces en calidad de becario un ingeniero recién recibido y lo pone a cargo del robot. Se procede entonces a traducir al castellano el manual de utilización y el vocabulario empleado por la máquina y se envía al ingeniero a un curso de informática. El nuevo encargado avanza muy lentamente. Todo es nuevo para él, la fábrica al igual que el robot. Logra sin embargo realizar dos piezas y programar otras, pero el uso exitoso de la máquina es aún una meta muy lejana. Por un lado, al no poder imponerse, el ingeniero trata de programar piezas que no sean soldadas en el taller donde se encuentra su puesto de trabajo. De ese modo evita conflictos, pero esto le impide buscar aquello que sería más rentable programar. Por otro lado, el robot ha sido concebido para trabajar en una cinta de montaje traccionada, cosa inexistente en esta fábrica. Esto significa que aunque economice tiempo de soldadura, al no trabajar ante una cinta se pierde un tiempo importante de posicionamiento de las piezas a soldar. En tales condiciones será verdaderamente muy difícil hallarle

un uso rentable. Por último, es inquietante que la máquina haya sido puesta bajo la responsabilidad de alguien que por su status -becario- no pertenece al plantel estable de la empresa. Si el individuo abandonase la empresa, ésta estará obligada a recomenzar un largo período de aprendizaje.

El segundo caso parece a primera vista más satisfactorio. La decisión de compra se debe aquí a un motivo preciso: un nuevo vehículo lanzado al mercado argentino ha sido concebido para ser producido por medio de un robot de soldadura por puntos. Frente a ello, la fábrica argentina no se contenta con la entrega del mismo robot empleado en Europa pues la diferencia de escala de producción no justifica la misma inversión. Tras un primer estudio se define la carga del robot a comprar. Un ingeniero es enviado entonces al fabricante europeo del robot para llegar a un acuerdo sobre la máquina a construir. Cuando esta última está casi lista se envía a un técnico para que realice un curso y aprenda a servirse de ella. Cuando la máquina llega a la fábrica, esta última sabe bien cuál será su utilización y el representante del constructor retor na recién cuando el robot se encuentra efectivamente en producción.

Habría que evitar, sin embargo, oponer linealmente un fracaso y un éxito demasiado evidentes. En primer lugar, no se trata de la misma máquina. La primera suelda en continuo y debería permitir una gran flexibilidad de uso abrien do la posibilidad de soldar una vasta gama de piezas diferentes. La segunda suelda por puntos según un programa en verdad bastante rígido y sólo produce un único modelo de carrocería aunque se piensa adaptarla a un segundo modelo de automóvil.

Por altimo, el procedimiento seguido por la segunda planta es con seguri-

dad más constoso que el empleado por la primera, aunque los costos de paro de la máquina seguramente han hecho perder más dinero que el que comparativamente se economizó inicialmente.

ALGUNOS CASOS QUE TRAZAN UN CAMINO

En un artículo reciente (*) Touraine sugiere la creación de "silicon valley", polos industrializantes alrededor de grupos industriales y de universidad, como puerta de salida para romper los bloqueos del subdesarrollo. Insiste sobre el hecho que esta creación es más un problema cultural que de locali zación y que no puede, por lo tanto, ser organizada por decreto. Nota, sin em bargo, que en América Latina los éxitos se han logrado a menudo alrededor de grupos públicos que disponen de una real autonomía de decisión que han aprove chado no para desarrollar su poder financiero sino, en cambio, su capacidad industrial.

Concluye por último, que América Latina podría ganar mucho realizando es tudios monográficos sobre casos de éxito para comprender concretamente cómo se logró hacerlos funcionar. Aún cuando nuestro objeto de estudio sea de índo le muy diferente en ciertos aspectos, estamos de acuerdo con el autor citado en que es necesario explorar los motivos del éxito en los éxitos mismos y en recurrir para ello a estudios monográficos. Hemos reservado para el final -y a modo de introducción de los diagramas- la presentación de algunos casos en los cuales pueden entreverse tales perspectivas.

El primero de ellos, que ya hemos mencionado, es el de una empresa priva da nacional nacida al amparo del Estado que incorporó recientemente (fines de

^(*) Alain TOURAINE; "Hacia una nueva estrategia de desarrollo"; Mimeo, dic. 1985, 53 páginas.

la década del '70) la tecnología más moderna (CAD-CAM y alrededor de cuarenta sistemas de control numérico) gracias a los contratos que obtuvo (piezas para usinas nucleares, centrales hidroeléctricas, armamento), se lanzó luego a la conquista de nuevos mercados nacionales (por ejemplo, construcción de plantas petroquímicas) y extranjeros (acerías llave en mano, grúas gigantes, turbinas para centrales hidroeléctricas, compuertas, etc.) y al desarrollo de nuevas capacidades complementarias (por ejemplo: obras de ingeniería). Es interesante constatar el rol que ha jugado el mercado latinoamericano como base de lanzamiento de esta empresa hacia los mercados internacionales. Probablemente, tal como lo, prueba el ejemplo del mercado común europeo, es en muchos casos sobre la base de un espacio económico regional como pueda desarrollarse la capacidad de competir a escala planetaria.

El sistema de diseño asistido que adquirió la empresa le concede una fuer te autonomía en el plano de la programación. La magnitud de las inversiones realizadas (algunas de las máquinas han costado alrededor de 5 millones de dólares) le permitió obtener un trato privilegiado por parte de los constructores de máquinas extranjeros y en particular en lo concerniente al control numérico (fue considerada como empresa filial, permitiéndosele el acceso a información que normalmente es vedada a los clientes habituales). El costo de una perfecta capacitación del personal de mantenimiento fue naturalmente irrisorio con respecto a la magnitud de las inversiones. La empresa logró homogeneizar la tecnología del control numérico no obstante que la mecánica de los equipos tenía orígenes diversos (Francia, Italia, Alemania, Japón, Estados Unidos). Los fabricantes aceptaron, salvo contadas excepciones, incoporar controles

numéricos de origen americano. De este modo, el personal de mantenimiento y programación tuvo ocasión de revisar reiteradamente los mismos conocimientos cada vez que un equipo de especialistas extranjeros venía a instalar una nue va máquina. De ello resultó un aprendizaje extraordinariamente intensivo y eficaz.

Sin embargo, debemos reconocer que los modos organizacionales imperantes en esta empresa aparecían teñidos, llamativamente, de un cierto arcaísmo. Esto se explicaba sin duda por su vieja tradición de gestión familiar que, inevitablemente, había resistido a una profesionalización de la gestión coherente con la que tuvo lugar, de un modo muy abrupto, en los niveles técnicos -e incluso obreros- tales como los que mencionamos en el párrafor anterior.

Otro caso interesante es el de una acería privada nacional que coloca en el extranjero una parte significativa de su producción y en la cual un grupo de ingenieros concibió y construyó un tren de laminación automatizado. El caso prueba que nada es imposible cuando las iniciativas son adecuadamente canalizadas. En efecto, el tren de laminación ha probado ser eficaz al punto de atraer eventuales compradores extranjeros de la tecnología desarrollada. El caso de esta empresa que posee, a pesar de grandes altibajos, una tradición de gestión participativa, es uno de los muy pocos en los cuales los dirigentes han jugado un papel dinamizador de las comunicaciones internas.

Sin embargo, los casos quizá más interesantes en cuanto al rol desempeñado por la gestión en la constitución de una cultura técnica son los de dos empresas nacionales fabricantes de máquinas-herramienta de control numérico. Dicho papel no se limitaba a la esfera interna de la empresa o a la relación de esta con los conceptores extranjeros de la tecnología (hechos que rescata mos en la construcción de los diagramas) sino que, a través de una política comercial en el mercado local con eje en la formación, actuaba como generador a una escala mas amplia. Es este hecho el que quedó de manifiesto en nuestra visita a una pequeña tornería, cliente de una de las empresas citadas que integra también el grupo de los casos que describiremos en un próximo capítulo.

III.2. CRITERIOS DE ELECCION DEL CAMBIO TECNOLOGICO

En primer lugar conviene definir con precisión el tipo de cambio que vamos a abordar: la informatización de la producción.

Automatización e Informatización

El hecho de encontrarnos en un período de cambio nos vuelve a menudo ciegos sobre el pasado. A la lectura de numerosos artículos parecería que la revolución actual sucede a un pasado de immovilismo. Para atraer el interés del lector, el autor procura dar la impresión que el cambio presente es el más importante que jamás se produjo y por eso se esfuerza en encontrarle un nuevo nombre. La multiplicación de sinónimos de la palabra 'modernización' aumenta así la confusión en lugar de eliminarla. Conviene entonces recuperar el sentido de las palabras, para que se vea con claridad el tipo de tecnología al cual se desea referirse.

La palabra automación es a la vez ambigua e irremplazable. La ambiguedad

proviene en realidad del adjetivo. Muchas máquinas son llamadas automáticas o semi-automáticas. Comprender el significado de la palabra solo es posible, entonces, en función de la fecha de fabricación de la máquina o en relación con las otras máquinas que la rodean. Un arma automática es, según los casos, un arma que se recarga sola pero solo funciona al presionar el gatillo. Puede tratarse también de un arma que se pone en funcionamiento a si misma una vez que ha detectado su blanco. En el primer caso el automatismo reemplaza una acción manual, en el segundo incluye aspectos de supervisión y de decisión. En realidad, la ambigüedad resulta de confundir, bajo un mismo adjetivo, diferentes niveles de automación.

La segunda confusión resulta de mezclar automación y modernidad. En efecto, los primeros sistemas automatizados datan de la mas alta antigüedad, con la presencia de sistemas de irrigación movidos por la fuerza motriz del agua o del viento y regulados por válvulas o por saturación. En rigor, y a pesar de la simplicidad de esos sistemas, debe considerarse que alcanzan un nivel de automación superior al de los actuales robots, pues su funcionamiento requiere un menor grado de intervención humana.

De todo esto resulta una real dificultad para definir las técnicas que deben entrar en una investigación. Si se elige como tema la modernidad habrá que admitir niveles de automación extremadamente diferentes. La confección de un tabique divisor en un departamento o el escalar una montaña son operaciones que, aunque se remiten a técnicas muy recientes, están débilmente mecanizadas.

En consecuencia, hay que resignarse a efectuar un recorte parcial; elegir

ciertas técnicas y no otras. Cuanto más restringida sea la elección, más se reducirán las posibilidades de extender las conclusiones. Pero a falta de tal elección la generalización será aún más difícil pues no sabremos decir a qué se refiere el análisis. El recorte más pertinente será aquel que permita afrontar un problema de carácter crucial para los países comprendidos por la investigación y, por extensión, para aquellos que se encuentran en una situación similar.

Precisamente, una de las motivaciones de esta investigación es identificar núcleos particulares en la utilización de nuevas tecnologías. Sin aspirar por ello a ser exahustivos, creemos haber constatado suficientes bloqueos en el empleo de equipos de producción industrial comandados informáticamente como para decidir que es en este terreno donde valía la pena centrar nuestro trabajo.

Aun cuando la automación no sea un dato nuevo para la industria, puede decirse que la introducción de la informática en la producción sí lo es o, al menos, lo es en mayor medida. El movimiento de informatización de la producción es descripto a menudo como transversal respecto a la evolución de las tecnologías, esto es, que las afecta a todas, cualesquiera sean sus grados de evolución. Así por ejemplo el trabajo del metal progresa aún en menor medida en el sentido de la automación que en el de la mecanización; inversamente, el proceso petroquímico ha sido automatizado hace ya varios decenios. Esto no impide que ambos sectores sufran en el mismo momento una revolución del mismo orden: la informatización de la producción que, en un caso, se denominará comando numérico y en el otro, piloto automático. La observación muestra que más allá de las grandes diferencias entre las técnicas empleadas,

las empresas se enfrentan a dificultades muy parecidas en la adaptación de la mano de obra. Tienen el mismo problema de reclutamiento de especialistas competentes y se enfrentan a la misma tarea de renovación del organigrama y de flexibilización de la estructura de comando.

A continuación procuraremos hacer más clara la distinción modernidad-automación mediante tres gráficos. El primero trata únicamente sobre la mecánica. Contempla los cambios sucedidos en tres dominios: el mecanizado, el movimiento de materiales, las mediciones. La columna izquierda da cuenta de la actualidad de las máquinas citadas. En cuanto a la primera fila hubiésemos podido hablar allí de mecanización. Se trata básicamente de máquinas-herramienta clásicas en lo referente al mecanizado. En lo concerniente al transporte de materiales (segunda columna) se podrían citar las cintas transportadoras al igual que toda suerte de vehículos motorizados tales como los puentes-grúa o los elevadores. Notemos al pasar que existen pocos instrumentos de medida mecanizados (por ejemplo: balanceadores de embragues). En la gran mayoría de los casos la medición es tributaria de operaciones manuales efectuadas por medio de herramientas o calibres.

Cuadro Nº1

GRADO DE	FILIAL TECNICA		
MODERNIDAD	Comando	Transporte	Medición
PRIMERA AUTOMACION	Autómata programable	Manipulador	Palpador
INFORMA- TIZACION	Comando numérico	Robot	Visualizac.
INTEGRACION	Taller flexible Cad/Cam		

El cuadro se inicia recién a partir de las máquinas automatizadas y, en particular, de aquellas que hemos podido ver en acción en Argentina. En materia de mecanizado, la primera generación de la automación informatizada es aquella, principalmente, del autómata programable. Estos se colocan al centro de la máquina herramienta permitiéndole repetir un mismo ciclo de operaciones. El aumento de las capacidades de tratamiento y de memorización ofrecido por la informatización ha permitido cambiar la naturaleza de dichos autómatas y producir las máquinas de comando numérico. El autómata programable da instrucciones simples que se adaptan bien a las características de la máquina especial, es decir, de una máquina compleja pero limitada a la producción de una sola pieza. La informática del comando numérico permite en cambio infinidad de movimientos variables y se adapta mejor, por eso mismo, a la máquina universal. Con el comando numérico aparecen máquinas que son aun más universales que las máquinas-herramienta clásicas y permiten realizar en consecuencia un mayor número de operaciones.

En lo concerniente al transporte, aparecieron primero los brazos manipuladores que permiten extraer piezas de las prensas o de moldes. Dado que toman las piezas en su matriz, tales manipuladores no necesitan tener en cuenta las desviaciones eventuales de la posición de aquellas. Su programación se restringe a la modificación de la mano en función de la forma de la pieza. A pesar de la simpleza del principio automático estos brazos brindan un gran servicio a tal punto que, en las fábricas visitadas, a menudo se los denomina, robots. En efecto, su utilidad reside sobre todo en que permiten reducir el número de puestos en sectores de trabajo monótonos y de ambiente nocivo (pren

sas, fundición). La etapa que sigue a ésta es 1a del robot propiamente dicho. Hemos tenido ocasión de ver varios robots de última generación en Argentina. Dos de soldadura continua, uno de soldadura por puntos y cinco de posicionamiento de elementos electrónicos sobre cartas de circuito impreso.(*)

Seguramente existen otros pero puede afirmarse que la mayoría se concentra en los sectores metalúrgico (en particular en el automotriz) y electrónico. En lo esencial el robot efectúa movimientos analógicos respecto de los humanos. Puede aprehenderlos a partir de desplazamientos comandados manualmente. La realización de tales performances exije una parte informática más compleja y de mayor pesó que en el comando numérico. Aunque el principio es en si mismo simple, la programación es en realidad mucho más delicada que en el comando numérico.

Los instrumentos de medida se transforman con la automación. Todo autómata digno de ese nombre necesita informaciones sobre el entorno en que opera: ofrecerselas es el rol de los palpadores. Estos pueden ser simples contactos eléctricos tales como aquel que registra que la puerta de un ascensor está bien cerrada. Pueden ser más complejos: células fotoeléctricas, indicadores de posicionamiento, de desplazamiento, de velocidad, de temperatura, de composición de la atmósfera, etc. La introducción de la informática en los talleres aporta asi una revolución con la aparición de instrumentos de medida que disponen de una capacidad de cálculos y de visualizaciones. Estos aparatos permiten calcular los diferentes perfiles de una pieza a partir de un pun

^(*) Tres de los cuales, altamente sofisticados, se encontraban asociados con un sistema de concepción asistida por computadora.

to de referencia espacial. El aparato emplea un sistema óptico de rayos luminosos y de células fotoeléctricas ligado a un calculador electrónico que le permite tomar dichas medidas. Hemos podido observar varios ejemplares de este tipo entre los cuales había uno construído por su propio utilizador a partir de un sistema óptico adquirido en Europa y un calculador de producción nacional. Aun cuando la independencia tecnológica no tuviese ningún sentido, tales incursiones en la producción de automatismos son una condición importante para el dominio de las nuevas tecnologías.

En fases más evolucionadas, cuya presencia hemos podido verificar en Argentina, el aparato es capaz de producir directamente una representación espacial del objeto gracias a una mesa trazante que se le adjunta. Tales sistemas se aproximan mucho al del Diseño Asistido por Computadora (CAD, en inglés). En efecto, basta con introducir medidas ficticias para que el instrumento permita el diseño de una nueva pieza.

La última fila de nuestro cuadro encarna menos una realidad que una posibilidad. Actualmente se dispone ya de instrumentos para producir cálculos de piezas aun no fabricadas, de aparatos para fabricar piezas a partir de cálculos y de equipos capaces de desplazar automáticamente tales piezas de una máquina a la otra. Con esos elementos, grande es la tentación de ligarlos en un conjunto creando un taller automático capaz de realizar cualquier objeto sin otra intervención humana que la consistente en crear el modelo con una computadora y dar la orden de producirlo. Esto se denomina Manufactura Asistida por computadora (CAM, en inglés) y en su versión más lograda, Taller Flexible (F.M.S., en inglés, de Flexible Manufacturing System). Hemos tenido la ocasión de visitar una empresa metalúrgica argentina que dispone de alre-

dedor de cuarenta equipos de control numérico y dice poseer un sistema CAD/CAM. En realidad el sistema se limita a su primera parte (terminales gráficas de diseño y producción de cintas perforadas a partir de éste) pues la programación de las máquinas aun no se efectúa directamente, desde la computadora central. Es necesario trasladar las cintas perforadas hasta la máquina y verificar allí los eventuales errores de la programación. Pero son muy pocas las empresas que, a escala mundial, ostentan un grado tal de integración. Los progresos en este dominio son en la actualidad muy rápidos y presagian una mucho mayor difusión del método en su versión integrada durante los próximos años. Sucede aquí algo comparable a 10 que se ha dicho respecto de 10s brazos manipuladores. Los servicios brindados por la concepción asistida por computadora son de una utilidad tal que los usuarios sucumben a la tentación de asignarle propiedades que son propias de un nivel superior de automatización. En cuanto a los talleres flexibles, estos son aún, mas un objeto de experimentación que de producción. En efecto, incluso en los países que han avanzado mas en esta dirección, los problemas de gestión informática de la masa de informaciones necesarias para el funcionamiento de estos conjuntos complejos están lejos dehaber sido resuel tos.

La integración pertenece sin duda al mañana. En lo inmediato nos parece que los progresos mayores se asociarán con combinaciones menos ambiciosas de los instrumentos mencionados en nuestras tres diferentes columnas.

ELECCION DE LAS TECNOLOGIAS A ESTUDIAR

El cuadro que presentamos a continuación resume lo que acabamos de decir sobre los niveles de automación en los dominios de actividad cubiertos por

nuestra investigación. (*)

Cuadro N°2

GRADO DE AUTOMACION	FILIALES TECNICAS			
	Mecánica	Química	Bancos	
MECANIZACION	Máquina- herramienta	Laboratorio	Calculadora	
AUTOMACION PARCIAL	Comando numérico, robot		Computadora	
AUTOMACION TOTAL	Taller flexible	Proceso	Billeterías automáticas	

Puede verse con facilidad que estas tres ramas de actividad se encuentran en estadios muy diferentes de automatización. Lo esencial de la química se efectúa de manera enteramente automática incluso si hemos visto talleres cuya producción se asemeja más a la de un laboratorio que produce a escala nacional (de lo cual resulta, una vez más, esa opción dudosa que justifica precios de venta exagerados para asegurar una producción nacional). La mecánica es, por su parte, el dominio de la mecanización y está entrando de 11eno en una revolución que solo la conduce, sin embargo, a la automación parcial. Los talleres flexibles forman parte, como hemos dicho, de la prospecti-

^(*) Los criterios de elección que aquí se mencionan fueron elaborados en el curso del trabajo exploratorio. Si bien habíamos previsto en ese entonces estudiar el sector bancario, optamos finalmente por centrarnos solo en el industrial. A pesar de ello nos parece interesante conservar en este capítulo metodológico, nuestras disquisiciones iniciales acerca de la modalidad que reviste la automación en los servicios administrativos.

va de los países más desarrollados y, a fortiori, de aquellos como el que nos ocupa en esta investigación. La situación es muy heterogénea en los bancos en los cuales la mecanización nunca significó gran cosa en el marco de tareas predominantemente manuales (o lo que es igual, intelectuales). Actualmente, asistimos a la introducción masiva de una automación parcial pues la computadora toma a cargo toda una parte de la escritura y de los cál culos efectuados en otro tiempo por los empleados. Es interesante señalar también que aparecen ya en Argentina automatismos totales con la aparición de billeterías automáticas que permiten efectuar retiros de fondos sin otra intervención humana, es verdad, que la consistente en efectuar la demanda de modo codificado.

En función de lo que acabamos de decir, sería difícil justificar la restricción de nuestro estudio a un nivel de automación determinado. La mecaniza ción practicamente no existe en los bancos, la automatización parcial es un concepto desconocido en la química y la automación completa una quimera en la mecánica. Seleccionar nuestros casos según un grado de automatización determinado equivaldría a eliminar de entrada ciertos sectores importantes de la actividad económica y no correspondería a nuestra opción, consistente en elegir lo que es nuevo y problemático. El común denominador más interesante para nuestro propósito es, con seguridad, el paso hacia la informatización. Esta revolución tecnológica transversal la describimos en un tercer cuadro.

Cuadro N°3

GRADO DE	FILIALES TECNICAS			
MODERNIDAD	Mecánica	Química	Bancos	
Mecanización	Máquina herramienta		Calculadora	
Primera Automación	Autómata programable	Autómata programable		
Informatización	Comando numérico Robot	Pilotaje automático	Computadora	

NOTA: La fila inferior del cuadro reune las tecnologías seleccionadas.

A diferencia del cuadro N°2, la primera automación (parcial) no corresponde aquí a un recorte funcional sino a una temporalización de los cambios. La actividad química ingresó de entrada en una automación muy avanzada (la que en el cuadro N°2 denominamos total). Desde hace cierto tiempo esta automación beneficia de la presencia de autómatas programables del mismo tipo de los que hemos descripto al referirnos a la mecánica. En realidad, la química no esperó el advenimiento de tales autómatas para alcanzar un funcionamiento en proceso continuo, es decir, un estadio de automación cuasi completo. La entrada de la informática permite la instauración de sistemas de pilotaje automático del mismo tipo que los que funcionan en los aviones modernos. Estos instrumentos tienden a tomar a cargo todas las decisiones necesarias para el mantenimiento del flujo de producción según las normas que correspondan. I-dealmente hablando, permiten prescindir del piloto humano que solo es manteni do con el objetivo de lograr una optimización aun superior y también porque

no se admite dejar un sistema tan peligroso en manos no humanas. En el cono sud de América aun no hemos encontrado tal tipo de automatismos pero no nos extrañaría hallarlos pues son ya muy corrientes en Europa en la química, en la producción de energía y en la industria de la alimentación. Las usinas nucleares argentinas se incluyen sin duda en este casillero.

El hecho de elegir la informatización presenta ventajas de facilidad. Cualquiera sea la rama elegida encontraremos bajo diferentes formas la misma tecnología y, de ese modo, nos enfrentaremos a los mismos problemas. La facilidad no es, sin embargo, justificación suficiente para una elección. Es el aspecto estratégico de la conversión que impone la informática el que nos empuja a mirar de mas de cerca cómo, en ciertos casos, se puede llegar a ven cer los obstáculos para el buen funcionamiento de tales máquinas.

Es este el objetivo el que creemos posible alcanzar mediante la construç ción de diagramas sintéticos que efectuamos en el próximo capítulo.

IV. TRATAMIENTO DE LA HIPOTESIS: LA CONSTRUCCION SOCIAL DE LA TECNOLOGIA A LA LUZ DE LOS DIAGRAMAS.

IV.1. EL MODO DE CONSTRUCCION DE LOS DIAGRAMAS

A modo de presentación de los datos, vale la pena recordar en pocas pala bras el contenido de cada una de las operaciones descriptas en un punto anterior, aportando algunas precisiones prácticas sobre el modo como construimos los diagramas. A las siete operaciones ya citadas agregamos aquí otras dos (N° 8 y N° 9), implicadas en cierto modo indirectamente con la historia del equipamiento. Se trata de la formación del personal y de la concepción de nuevos productos. La primera de ellas tiene una relación evidente con el problema que se trata en la investigación y creímos que era útil registrarla en la medida que su modalidad se ajustase a la que predica nuestra hipótesis de trabajo. En cuanto a la concepción de nuevos productos, la hemos tomado en cuenta solo en la medida en que estuviese vinculada con los avances obtenidos en el dominio de la técnica de producción.

Los diagramas comportan entonces nueve funciones efectuadas dentro y fuera de la empresa referidas al equipo elegido. Las funciones pueden corresponder a las actividades de un sector específico dentro de la empresa pero este hecho no es de ningún modo necesario; en todo caso, cuando nos referimos a una función (por ejemplo, la del mantenimiento), jamás la asimilamos al servicio correspondiente.

La <u>función central</u> de los diagramas es la concerniente al 'manejo' de la máquina. Lleva el número cuatro y se sitúa visualmente siempre en el centro del diagrama. Se vinculan con ella todas las operaciones de manejo no incluídas en la definición de cualquiera de las otras operaciones a las cua-

les nos referiremos a continuación.

Las funciones anteriores al manejo (1, 2, 3) se inscriben en un orden temporal. Comprenden todas las operaciones realizadas con anterioridad a la puesta de la máquina en producción efectiva.

N° 1: <u>La decisión</u> comprende la elaboración del estudio de requerimientos y el estudio de factibilidad que han preparado la decisión de inversión. Por hipótesis, consideramos importante que las informaciones producidas en dichos análisis puedan ser restituídas luego a los actores de las funciones siguientes.

N° 2: <u>La concepción</u> se sitúa en general en el proveedor del equipo pero, por supuesto, el cliente puede haber estado asociado con ella. Se trata de todo lo relacionado con la concepción y la fabricación del equipo proyectado. La concepción termina allí donde comienza la instalación. Una interrelación de saberes con esta última fase significa que se es capaz de obtener toda la información que se desee sobre el diseño del equipo o sobre las decisiones técnicas que esta supuso. La concepción incluye también el soft de base.

N° 3: <u>La instalación</u> comienza en el momento de la llegada a la empresa de la primera pieza componente del equipo. Continúa con el montaje, los primeros ensayos y la puesta a punto. Dado que se trata de una decisión un poco arbitraria del observador, la separación entre las fases de instalación y manejo debe realizarse en función de apreciaciones razonables y de la claridad de la exposición. Al margen de ello, debe quedar claro que una vez tomada la decisión el corte temporal es absoluto. A partir de la fecha elegida cesó

la instalación y comenzaron las funciones 5, 6 y 7. Antes de dicha fecha, todo lo que pudiese relacionarse con dichas funciones se incluyen en la número 3.

- N° 5: El mantenimiento comprende las intervenciones de rutina y aquellas que se realizan cuando tienen lugar pequeñas o grandes roturas. Exclu ye la programación pero incluye las intervenciones sobre los componentes e lectrónicos.
- N° 6: <u>La programación</u> incluye todos los programas confeccionados luego de la instalación pero excluye todo lo tocante al soft de base.
- N° 7: <u>Las modificaciones</u> incluyen todo lo concerniente a cambios en la estructura del equipo o del soft de base. Abarcan también los cambios de materia prima pero en la medida en que no corresponden a una búsqueda de modificaciones en el producto, sino, en cambio, a la fabricación del mismo producto a partir de materias más adaptadas o más económicas.
- N° 8: <u>La formación</u> involucra las operaciones formales de formación. Por esta razón es coordinada en general por un servicio específico. En con secuencia, no incluimos en ella lo resultante de la experiencia adquirida en el puesto de trabajo o por haber participado en alguna de las funciones que hemos ennumerado. La incorporación de esta función en el diagrama tiene por objeto verificar si se han realizado operaciones formales de formación en relación con el proceso de incorporación y puesta en funcionamiento de la máquina. Puede suponerse que en general este no será el caso pero nos parece útil intentar verificarlo.

N° 9: <u>La concepción de nuevos productos</u> que se sitúa en el final del proceso estudiado, debería corresponder a un cierre del diagrama. Muy a menudo el equipo incorporado ha sido concebido para fabricar un nuevo producto pero, una vez en funcionamiento, suele crear conciencia en la empresa sobre la existencia de nuevas posibilidades de las cuales no se tenía noción antes de familiarizarse con sus características. La capacidad de de sarrollar nuevos productos en correspondencia con las virtudes del equipo es sin duda de gran valor para la empresa que la posee. Nuestro interés se centra en este punto sobre la existencia o no de dicha capacidad.

LAZOS COMPLETOS	_ representan un intercambio sin re
ticencias de los saberes acumulados en	ocasión de dos funciones distintas.
Utilizamos un trazo completo cuando una	misma persona ha participado de ma
nera inteligente en dos funciones disti	ntas y ha incorporado los saberes a
cumulados en el curso de ambas. Utiliza	mos también un trazo pleno cuando
entre dos actores asociados con dos fun	ciones distintas existe una relación
tal que les permite tener acceso cuando	10 desean a los saberes que se han
constituído en la otra fase. Conviene p	recisar que nuestro objetivo no es
verificar la existencia de las relacion	es parciales que es dable encontrar
siempre a lo largo y a lo ancho (y haci	a afuera) de toda organización; se
trata, en cambio, de examinar concretam	ente la extensión de un saber colec
tivo y la forma que lo sustenta.	

LAZOS INTERRUMPIDOS - - - - - // - - - - este modo de graficación es

utilizado solo cuando se desea dar cuenta de una relación que existe de modo formal pero no permite en los hechos un real intercambio de saberes. Esto puede suceder por falta de confianza, por cálculo estratégico o por impo sibilidad mutua de comprenderse. La existencia de este tipo de problemas es la prueba de que la traducción no puede fomentarse por decreto. Intercambiar saberes implica aceptar perder el beneficio del control de una zona de incer tidumbre y un gesto de esta naturaleza solo puede explicarse por la existencia de solidaridades que superan el margen estrecho de la organización.

VIDAS PARALELAS DE TRES MAQUINAS-HERRAMIENTA

DE CONTROL NUMERICO EN UN TALLER DE UNA FABRICA

DE MECANICA DE PRECISION.

Las tres máquinas a que aludimos se encuentran situadas en un mismo ta 11er de una gran empresa localizada en una provincia cordillerana. El traba jo monográfico ha estado a cargo de Jorge Walter.

El taller en cuestión es el mas pequeño entre los cinco que posee la empresa caracterizada por un empleo masivo del comando numérico (cuarenta de sus máquinas, muchas de gran tamaño, están así equipadas). El establecimiento, que se especializa en mecánica pesada y de precisión, nació y creció en su actual especialidad sobre la base del mercado nacional creado por la obra pública y las fabricaciones militares. Actualmente há extendido su actividad al dominio civil y coloca buena parte de su producción en el extranjero.

El taller contiene seis fresadoras de orígenes diversos (japonés, italiano) pero con sistemas de comando numéricos similares provenientes de un único fabricante norteamericano. En efecto, la empresa ha logrado homogeneizar casi completamente la parte electrónica de sus máquinas-herramienta. Dicha homogeneidad explica quizás el buen dominio de las posibilidades que esta o frece y que la empresa se haya lanzado a la concepción asistida por computadora realizando así los programas de las fresas.

Este punto se centrará sobre tres de las seis fresadoras, que han sido seleccionadas con la idea de mostrar las diferencias que puede haber entre logros técnicos obtenidos en un mismo contexto. El primer caso, verdadero éxito en un mecanizado complejo, se asocia con un dominio colectivo de la

tecnología empleada. El segundo trata sobre el lanzamiento de un nuevo producto y el tercero es un caso de dificultad para reparar un disfuncionamien to. En los dos últimos casos se observan problemas en la transmisión de conocimientos entre las personas involucradas. Las tres situaciones presentan grandes contrastes a pesar de que tienen lugar en un mismo taller dirigido por un único jefe. Como veremos, aunque las máquinas son muy parecidas y tienen diferencias no muy marcadas en cuanto a la fecha de instalación, po seen, cada una, su propia historia.

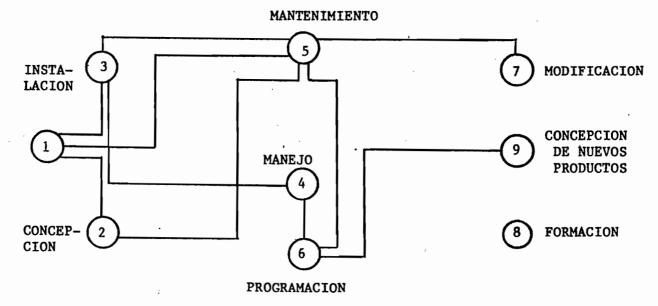
EL FRESADO DEL ALABE DE UNA TURBINA

Este caso muestra con claridad la relación entre una buena fluidez or ganizacional que permite los intercambios de saberes y un buen dominio de las posibilidades de la tecnología. La máquina ha evolucionado fuertemente a partir del momento en que fue comprada. La máquina, que ha sido destinada a la producción de hélices de turbina para centrales hidroeléctricas, debe mecanizar una forma compleja que sería muy difícil de obtener piloteándola manualmente. El servicio de mantenimiento debió incrementar con rapidez la capacidad de memoria del comando numérico pues el módulo provisto por el fa bricante americano no permitía efectuar los cálculos indispensables acumulando una cantidad tal de datos necesarios. La máquina fue integrada luego en el sistema de concepción asistida por computadora que posee la empresa. Sus programas son producidos directamente por el sistema informático que di seña el plano de la turbina a realizar. Dicha integración aún no es completa-aunque prevista- pues el programa es realizado en un lugar y luego trans-

portado hasta la máquina bajo la forma de cintas magnéticas para ser recién entonces cargado en ella. Poco a poco, el servicio de programación adquirió autonomía respecto a los programas adquiridos bajo licencia al realizar por si mismo una parte creciente de la programación.

Cabe destacar que dicha autonomización ha significado, en lo que respecta al álabe, aumentos de la productividad del orden del 30 al 40% gracias a un rediseño de los programas que ha permitido explotar al máximo las virtu des de una máquina de última generación y características perfectamente adap tadas al producto en cuestión. Gracias a ello la empresa ha desarrollado niveles de productividad altamente competitivos internacionalmente y ha ganado licitaciones en las cuales estaban presentes los gigantes mundiales de la especialidad.

DIAGRAMA: (Fresado de los alerones de turbina).



Notemos en primer lugar que al margen de la formación -que no ha estado nunca formalmente implicada en la constitución de esta unidad- el resto de las funciones aparece ligado por trazos continuos. Una de ellas ve converger sobre si la mayor parte de los saberes constituidos o empleados en torno a este equipo: se trata del mantenimiento y, más precisamente, de la persona del Jefe de Mantenimiento que aparece invistiendo claramente el rol de traduc tor central. Otras dos personas se hacen cargo también de funciones de traduc ción importantes. En primer lugar, un responsable de la compra de máquinas que había ocupado anteriormente el puesto de Jefe de Mantenimiento siendo, en ese entonces, el superior jerárquico del jefe actual. En segundo lugar, el Je fe del Servicio de Programación sobre el cual convergen -como en el caso ante rior- tres líneas continuas. Retomemos ahora el análisis de este proceso de construcción tecnológica.

El especialista en COMPRAS es el autor del análisis de requerimientos so bre cuya base se adquirió la máquina. A partir de él, recogió la información necesaria sobre las alternativas ofrecidas por los fabricantes y negoció, con quien resultó finalmente elegido, los detalles de concepción de la máquina y su precio. El jefe de mantenimiento tuvo participación en el estudio de reque rimientos y realizó a continuación un curso de formación teórico-práctica de tres meses con el fabricante del comando numérico. Ambos individuos se reencontraron en ocasión del seguimiento y control del montaje del equipo en los talleres del fabricante.

La colaboración actual entre estos dos individuos ha sido seguramente facilitada por el vínculo que desarrollaron cuando trabajaban juntos en el mismo servicio.

El especialista en la compra de máquinas, que obtuvo una maestría en Inglaterra con uno de los expertos más importantes en la materia, estima funda mental poder estar presente en el momento en que la máquina se fabrica y se monta. Su técnica consiste en hacerse aceptar por todo el mundo en los talle res del fabricante y, en particular, por los operarios, con los cuales procura convivir el mayor tiempo posible asimilando sus modos de vestir y de comportarse. De este modo, logra obtener informaciones muy valiosas sobre las posibilidades y límites del equipo comprado y puede encontrar interlocutores confiables que con un simple llamado telefónico le explicarán cómo resolver los problemas para él nuevos -que eventualmente se presenten-.

El jefe de mantenimiento ha sido responsable de la INSTALACION, operación en la cual ha colaborado el especialista en compras. Un buen contacto con los técnicos instaladores extranjeros le permitió efectuar un entrenamiento en las técnicas de ajuste mediante rayo láser. Participó igualmente en la instalación, aunque en mucho menor medida, el obrero actualmente asignado al puesto. Sus observaciones acerca del mecanizado fueron en algunos ca sos atendidas por los técnicos extranjeros responsables de la fabricación de la pieza de prueba.

Cabe destacar que el equipo, que ha sido concebido para realizar mecanizados de alta precisión, se mantiene actualmente en sus parámetros de equilibrio. La MODIFICACION de la capacidad de memoria de la parte electrónica ha sido obtenida gracias a un buen contacto entre el mantenimiento y la PROGRAMACION. El jefe de programación participa en el sistema de concepción asis-

tida por computadora y en la CONCEPCION DE NUEVOS PRODUCTOS, que es una aplicación natural de dicho sistema. El diseño y la programación asistidas del mecanizado del álabe son su obra personal. En efecto, el dominio de la técnica de diseño y programación asistidas por computadora se lograron gracias a la realización de reuniones sistemáticas de intercambio de informaciones entre los diferentes usuarios del sistema (conceptores, programadores) realiza das a lo largo del año que siguió a la recepción del equipo. El conocimiento que el jefe de programadores adquirió en dicha ocasión acerca de los problemas de diseño es lo que le permitió asumir personalmente dicha función en el caso del álabe.

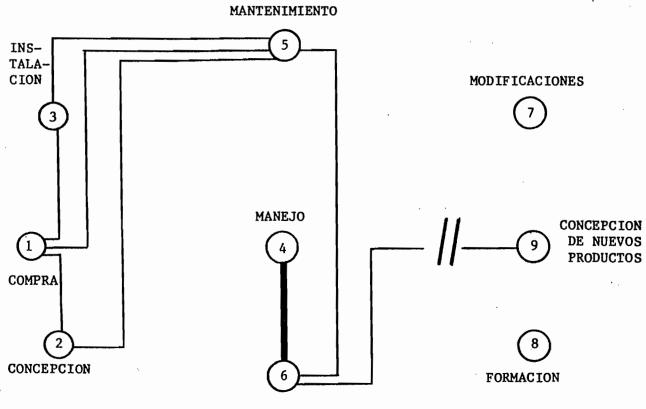
La presencia del jefe de programadores explica también, por último, la existencia de un lazo continuo entre su función y la del MANEJO. En efecto, una de sus mayores preocupaciones es la de mantener una relación de intercam bio fluido con el operario que, en este caso, manifestó estar siempre dispues to a dar su opinión cuando esta puede colaborar para una mejora de los programas y le es solicitada con dicho fin.

La empresa posee un servicio de FORMACION donde se dictan cursos sobre soldadura y sobre la técnica de operación del control numérico. Los primeros tienen un carácter más estable que los segundos, más ligados a las necesidades coyunturales de reclutamiento. De todos modos, dicho servicio no aparece asociado directamente con ninguna de las operaciones vinculadas con el equipo que aquá nos ocupa.

EL FRESADO DE LOS COMPONENTES DE UN COHETE PARA USOS CIVILES Esta máquina, destinada inicialmente a la fabricación de álabes, es ge-

mela de la citada precedentemente. Se trata de una fresadora de muy alta precisión con tres ejes de trabajo -tanto de la herramienta como de la mesa de trabajo - que pueden actuar simultáneamente. La máquina produce actualmente componentes de aluminio que poseen espesores a menudo sumamente pequeños. El presente análisis se limita a lo concerniente a la introducción en proceso de este nuevo tipo de piezas. El diagrama sería parecido al de la máquina precedente si atendiésemos solo al período en que en la que aquí nos ocupa se fabricó el álabe. Una de las diferencias fue por ejemplo la ausencia del operario que trabaja en esta máquina durante la INSTALACION de la misma.

DIAGRAMA (Fresado de componentes de un cohete).



PROGRAMACION

Esta máquina ha sido objeto de desarrollos muy interesantes en lo concerniente a su PROGRAMACION, a la selección de herramientas y a la concepción de porta-piezas pero al precio de enormes pérdidas de tiempo por causa de una gran improvisación en el lanzamiento del operativo. Observamos una muy fuerte relación entre el programador asignado a la máquina y el operario responsable del Manejo. Esta relación parece sin embargo un poco exclusiva. Ambos individuos han trabajado codo a codo para intentar resolver problemas técnicos que parecen ligados a una falta de informaciones sobre el comportamiento de la materia prima. En esta relación el operario es el motor de los intercambios pues el programador se coloca a su disposición para escribir los programas que solicita e introducir las modificaciones que juzgue necesarias. Esta for ma de relación entre un operario y un programador no parece ser la habitual en esta empresa. En el diagrama es indicada con un trazo particularmente den so.

Las dificultades que implicaba este tipo de mecanizado fueron rápidamen te identificadas por los dos actores mencionados. Efectuaron entonces una demanda formal para que se haga venir un técnico de la empresa poseedora de la licencia del producto (o para enviar uno propio al extranjero). El pedido ob tuvo el acuerdo del jefe de MANTENIMIENTO así como también del jefe de programación pero fue aparentemente mal defendida pues no dio lugar a ninguna respuesta, positiva o negativa, de parte de los responsables de la planifica ción de la producción. La incapacidad para obtener las informaciones necesarias que detenta el propietario de la licencia es indicada en el diagrama me diante un lado interrumpido entre la programación y la CONCEPCION DE NUEVOS

PRODUCTOS.

Las personas involucradas consideraban que el aprendizaje realizado du rante este largo período de ensayos y errores no podía justificar las grande pérdidas financieras que resultaban de la subutilización de un equipo tan ros toso. Nosotros estimamos que la relación un poco excluyente entre el programa dor y el operario puede haber contribuído a aislar dicha célula del resto de taller, lo cual no permitió encontrar un traductor pertinente en el momento en que fue necesario elevar el problema hacia instancias de decisión superiores. En una monografía mas detallada damos cuenta también de la existencia de problemas de organización situados a nivel gerencial de los que resulta a menudo una mala transmisión de los problemas, lo cual no favorece, como es obvio, la operación de traducción que debe tener lugar en dichos estratos (por ejemplo: planificación, métodos). Pero para que una demanda se abra camino en dichos niveles es necesario probablemente que quien la presente esté intimamente persuadido de su importancia (al menos para si mismo).

EL FRESADO DEL RODETE DE UNA TURBINA HIDROELECTRICA

Esta máquina es menos sofisticada que las dos precedentes. Si bien posee tres ejes de trabajo, no pueden ser movidos simultáneamente. Su precisión es menor pues ha sido adquirida para una tarea que requiere sobre todo una gran robustez.

A diferencia de una máquina gemela instalada a su lado en el mismo taller y por los mismos técnicos extranjeros, la que nos ocupa ha tenido desde el comienzo un comportamiento irregular y algunas fallas de importancia cuyas con-

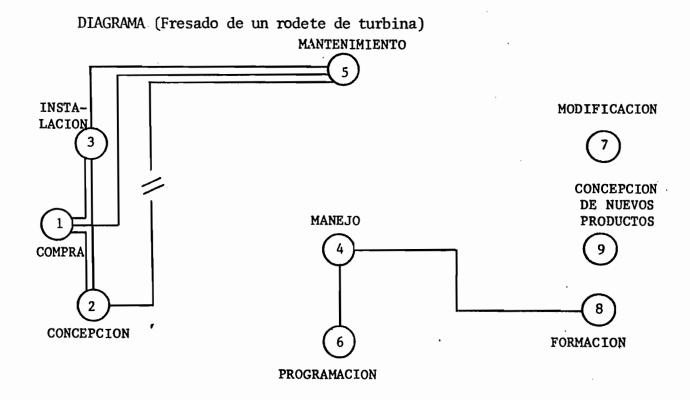
secuencias habían sido controladas gracias al cuidado especial puesto por los operarios. A pesar de sus problemas, las "urgencias" de la producción habían impedido su retiro para una revisión y un ajuste generales en los talleres de mantenimiento.

Un buen día, se produjo un violento choque herramienta-pieza que resonó fuertemente en un taller silencioso por la hora tardía en que tuvo lugar. El jefe del taller, sintiéndose obligado a dar cuenta del mismo ante sus superio res, depositó la responsabilidad del mismo en el operario, que parecía muy fa tigado, demandando su despido.

El gerente'a quien se elevó la demanda pospuso su decisión a la espera de un diagnóstico del servicio de MANTENIMIENTO. Mientras esto sucedía el operario fue "degradado" a tareas de cadete. La reparación duró cuarenta días durante los cuales el servicio de mantenimiento identificó numerosas fallas interconcectadas referidas tanto a la parte mecánica como a la electrónica del equipo. El operario fue absuelto y volvió a ocupar el mismo puesto de tra bajo.

Ahora bien, cuando la máquina es puesta nuevamente en funcionamiento los problemas se reiteraron y se decidió entonces suprimir parcialmente el automatismo adoptando un manejo 'paso a paso' bajo la exclusiva responsabilidad del operario.

(Ver Diagrama en página siguiente)



Lo que más 11ama 1a atención cuando se compara este diagrama con los dos precedentes elaborados en el mismo taller es la ausencia total de comunicación entre la parte PROGRAMACION-MANEJO y la parte MANTENIMIENTO-INSTALACION. Esto se explica principalmente por la intervención autoritaria de la jefatura del taller que, por ejemplo, impidió la presencia del operario en el momento de la reparación de la máquina. Como es habitual, la preocupación por identificar al culpable se opone aqui también al intercambio libre de informaciones. La decisión depasar a un manejo "paso a paso" ha sido tomada por el jefe con el acuerdo de la jefatura de mantenimiento sin que mediare una consulta a los operarios. En realidad, la decisión de desconectar una parte del automatismo parece derivar lógicamente de otra desconexión, también impuesta autoritaria-

mente, en las comunicaciones entre manejo y mantenimiento.

Pareciera igualmente que el servicio de mantenimiento no ha logrado ob tener las informaciones necesarias por parte de los vendedores del equipo a los efectos de su reparación. Esto está indicado mediante un trazo cortado entre mantenimiento y CONCEPCION. Cabe recordar, sin embargo que la máquina gemela instalada en la vecindad no padecía de los mismos problemas. Si nos atenemos a los testimonios recogidos, podría pensarse también que la ausencia de revisiones generales periódicas han sido la causa de una degradación irreparable del equipo. En el servicio de mantenimiento se nos señaló que 🦈 éste no era el único caso de un equipo irrecuperable a causa de una falta de acciones preventivas. En nuestra opinión, este punto de vista es demasiado habitual en las empresas industriales como para que le atribuyamos nuestra plena adhesión. Para dar más fuerza a su voluntad de realizar un mantenimien to preventivo, el servicio de mantenimiento debería blandir argumentos que prueben el carácter particularmente urgente de la necesidad de un diagnóstico. Dichos argumentos, en un caso como el que acabamos de presentar, no podrá obtenerlos del testimonio de los operarios, a falta de una comunicación libre y franca con ellos.

El trazo que une manejo y FORMACION da cuenta de que en este caso la formación ha estado asociada con la instalación del equipo. El operario ha asistido a un curso de tres meses sobre la técnica de operación del control numérico que comportaba una fase práctica frente al equipo mismo. Esto último fue altamente apreciado por los asistentes al curso (por lo general, técnicos recién recibidos) que han visto en la formación un medio excelente de

integración en la empresa. Lo anterior hizo posible también la constitución de un grupo de compañeros que ha tenido seguramente un rol de defensa discreto pero eficaz del operario sancionado.

VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

El contraste entre las tres situaciones comentadas, situadas todas ellas en un mismo taller, parece perfectamente coherente con nuestra hipótesis. El primer caso muestra la eficacia lograda gracias a la existencia de buenas relaciones entrecruzadas y por el hecho de que uno de los traductores reuna sobre si la mayoría de las informaciones que poseen los actores de las principales fases. Dicha centración, en un sistema que posee numerosas relaciones cruzadas, se asocia seguramente con la capacidad de modificar el equipo, o, en otras palabras, de innovar, produciendo una tecnología que va más lejos que la que había sido comprada inicialmente. Debemos recordar sin embargo que no todas las innovaciones provenían del traductor central. Su presencia facilita ba la búsqueda de informaciones o de ideas faltantes pero, por no constituir un punto de pasaje obligado, se evitaban así los bloqueos ligados con la existencia de afinidades o diferencias personales.

Los otros dos casos muestran que la existencia de cortes en la comunica ción entre los actores de las diferentes etapas reducen la capacidad de creación tecnológica al punto que, en el último de los casos consignados, impiden la utilización de las posibilidades que ofrece teóricamente la tecnología comprada en el exterior. Constatamos principalemnte que la comunicación entre mantenimiento y programación que funcionaba para la primera máquina, resulta-

ba aquí muy deficiente. Los mismos servicios no lograban intercambiar las mis mas informaciones con respecto a los diferentes equipos que tenían a su cargo. Esta observación justificaría por si sola, si fuese necesario, nuestro punto de vista metodológico consistente en focalizar la observación sobre un equipo mas que sobre una organización. Lo anterior no equivale a afirmar que los problemas observados no sean de índole organizacional. Bien por el contrario, lo son en gran medida y hemos mostrado suficientemente el modo como la intrusión de la jefatura del taller o del servicio encargado de la planificación podían perturbar la relación mantenimiento-manejo. Pero cada equipo tiene su propia historia. Cada equipo, cada "construído tecnológico", obedece a la acción de actores específicos, internos y externos a la empresa.

Las diferencias notables observadas entre los tres casos analizados nos conducen sin embargo a formularnos una serie de preguntas sobre el funcionamiento organizacional de esta empresa. En efecto, hemos observado muy claramente que se superponen en ella jerarquias distintas cuyos principios de acción son diferentes al punto que llegan a interferir unas con otras. Diferentes actores del taller nos expresaban su disgusto por la falta de sensibilidad acerca de los problemas de la producción de la que hacían gala, por ejem plo, los responsables de la planificación. Hemos constatado también que ciertos gestos autoritarios de la jerarquia de comando podían poner freno al desa rrollo de un saber colectivo. En una monografía hemos intentado ampliar al conjunto de la empresa el examen que realizamos aquí en torno a la implementa ción de algunos de sus principales equipos de producción.

CONCEPCION Y DESARROLLO LOCALES

DE NUEVA TECNOLOGIA. LA AUTOMATIZACION

DE UN TREN DE LAMINACION POR INICIATIVA

DE UN GRUPO DE INGENIEROS ARGENTINOS.

El tren de laminación del cual nos ocupamos aquí es propiedad de ún gran grupo siderúrgico privado que se encuentra entre los principales hold ings nacionales. Nació y creció bajo la férula de un hombre de negocios au tócrata pero portador de ideas sociales avanzadas que lo ha convertido en un espacio de prácticas originales en el plano de la gestión. La monografía respectiva ha sido redactada en francés por Denis Guigo, investigador del Centro de Investigaciones en Gestión de la Escuela Politécnica de París.

UNA HISTORIA SOCIAL CON ALTIBAJOS

La fábriça fue construída en el Gran Buenos Aires en 1969. Su tren de laminación era considerado como el primer eslabón en el montaje de un conjunto industrial mucho más vasto, a favor de una política estatal interesada en la formación de un sector privado poderoso en la siderurgia.

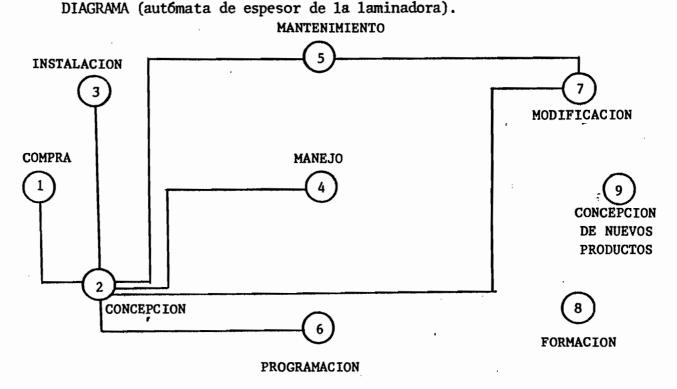
Durante los primeros años el patrón de holding se guía por una concepción moderna de la gestión: ritmos de trabajo elevados pero con salarios muy por encima del promedio y prácticas de gestión participativas. Esta fase tropezó luego con el abandono de los proyectos de ampliación de las actividades y con el contexto social. En 1974 la fábrica es ocupada durante varios días en un cuadro de fuerte movilización que caracterizó el retorno a la de mocracia y el peronismo. El golpe de estado de 1976 trajo consigo una muy fuerte represión y la fábrica es ocupada militarmente durante varios días. Hacia 1980, la dirección del establecimiento decide reanimar la gestión participativa a través, principalmente, de la instauración de círculos de calidad.

A pesar de los comentados vaivenes tanto de la gestión social como de los proyectos de desarrollo, el establecimiento hace gala de uno de los mejores resultados económicos del grupo y exporta más de la mitad de su producción. Actualmente es objeto de severas medidas de austeridad propias de todo el grupo y es afectado periódicamente por huelgas cuyo origen -proble mas internos del establecimiento o acción global de los sindicatos- es difícil de precisar.

LA AUTOMACION DEL TREN DE LAMINACION

La automación realizada consistió en la introducción de un piloto auto mático que permite obtener una espesura más constante de la chapa laminada. Esta informatización se produce a continuación de una informatización muy avanzada de la gestión de la fábrica. Ha sido concebida por ingenieros que pertenecen a su servicio de métodos y que habían comenzado a trabajar en el proyecto desde 1978, al margen de sus actividades habituales. Cuando en 1982 se decide la automatización logran imponer su idea argumentando que será me jor adaptada y supondrá menores costos que la oferta americana o japonesa, aunque con un tiempo mucho mayor de realización y puesta a punto. En efecto, el proyecto demanda una inversión de un millón y medio de dólares contra tres millones que suponen las alternativas extranjeras.

(Ver Diagrama en página siguiente).



El proyecto será considerado rápidamente como un éxito a punto tal que eventuales compradores extranjeros han tomado contacto ya con la fábrica. No solamente la empresa ha creado una nueva herramienta sino que ha producido un equipo vendible fuera de ella.

La dirección, que temía por la capacidad de sus ingenieros de llevar a término la idea, ha hecho entonces una elección que no es solo económica sino que ha permitido reforzar el capital tecnológico de la empresa. Puede parecer sorpresivo, habida cuenta de nuestras hipótesis, el modo como los ingenie ros han trabajado. El equipo de concepción lo constituían cinco ingenieros que debían probar la factibilidad de su proyecto para lograr que la empresa decidiese comprometer los fondos necesarios para llevarlo a cabo. El grupo debió luchar también para retener la coordinación de las tareas, rol que pre

tendía arrogarse el servicio "sistemas". Esta situación es lo que explica quizás que el equipo haya trabajado solo, casi en secreto. El diagrama da cuenta de lo anterior pues las informaciones se centran en él sobre el grupo de concepción. Dicho grupo se las arreglaba para buscar y obtener las informaciones que le eran necesarias. Debe precisarse que la gran distancia existente entre el tren de laminación y las oficinas técnicas facilitaba esta búsqueda de informaciones. Por otro lado, los ingenieros del equipo de concepción podían seguir de cerca e incluso asistir al operario encargado del manejo del tren.

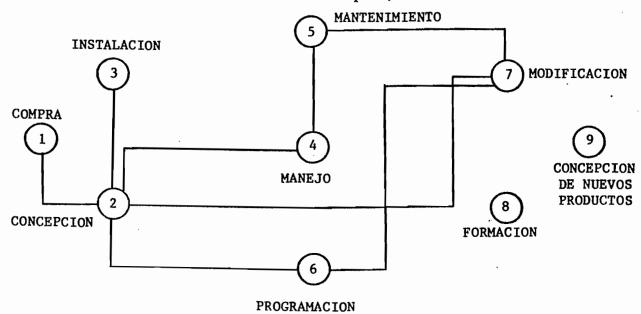
El aislamiento que caracterizó este modo de concepción creó sin embargo algunas dificultades que fue necesario resolver poco a poco. Los operarios, por ejemplo, demostraron una gran reticencia a usar el piloto automático. La introducción y la salida de cada bobina debían efectuarlas manualmente y muchos de ellos, en efecto, preferían mantenerse en sistema manual en el curso del proceso. La calidad de las bobinas procesadas automáticamen te era muy superior pero la diferencia no era percibida necesariamente desde el puesto de operación del sistema. Esta dificultad fue superada gracias a reuniones colectivas en las cuales los operarios explicaron el porqué de sus actitudes frente a los conceptores y a sus propios compañeros. Dichas reuniones modificaron considerablemente la relación que prevaleció inicialmente entre los conceptores y los responsables del manejo de la instalación.

Más tarde se comprobó que lo anterior creaba celos e incluso una rivalidad entre los responsables del automatismo y el resto de la fábrica y, en particular, con los servicios de mantenimiento y "sistemas". Este problema de

mostró ser suficientemente contraproductivo como para justificar la instaura ción de procedimientos obligatorios de consulta en ocasión, por ejemplo, de la introducción de mejoras en el equipo. Este hecho ha sido registrado en el diagrama mediante una convergencia de las informaciones provenientes de la concepción y el mantenimiento sobre la función 'modificaciones'.

Las lecciones de esta primera automatización fueron aprendidas y tenidas en cuenta en un segundo desarrollo posterior consistente en la automatización del trabajo de decapado. Aún cuando el grupo de concepción se constituyó de modo bastante parecido al del tren de laminado, esta vez se instrumentaron reuniones de trabajo con todos los servicios susceptibles de aportar informaciones pertinentes o, simplemente, susceptibles de ver modificada su actividad por la informatización que se gestaba. En el diagrama, este
hecho se refleja mediante una línea contínua que une directamente el mantenimiento y la concepción.

DIAGRAMA (automación del tren de decapado).



VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

Al comienzo hemos subrayado nuestra sorpresa al constatar que un éxito tan importante en el desarrollo del capital tecnológico de una empresa haya sido obtenido por el trabajo de un grupo de personas que parecían actuar al margen de la organización. Si dicha marginalización hubiese impedido el intercambio de saberes, entonces, con toda evidencia, nos encontraríamos frente a un caso que contradice nuestra hipótesis. Los dos diagramas muestran sin embargo que tiene lugar un intercambio entre todas las funciones esenciales. Dichos intercambios se realizan a través de una centración sobre la concepción. Debe notarse que es a partir del momento en que esta centración comienza a perder su carácter absoluto cuando comienza a pensarse en mejorar o en modificar el sistema.

Digamos por último, que este es uno de los pocos casos en que la acción de la dirección impulsa con convicción un incremento de los intercambios de saberes en la empresa. Dicha acción se aproxima un poco a aquella que pensamos podría realizar un servicio de formación concebido como un lugar de intercambio de informaciones (ver nuestro próximo capítulo sobre la formación). En último análisis, estimamos que el éxito obtenido se debe en parte a la supervivencia de restos de la tradición participativa. Gracias a ellos los actores mantuvieron su proyecto aún al margen de la organización formal pues conservaban suficiente confianza como para no temer que sus esfuerzos se retornasen contra ellos.

DIFICULTADES PARA ESTABILIZAR EL PERSONAL
EN UN AREA DE PROMOCION INDUSTRIAL:
EL EXITO AMBIGUO DE LA INFORMATIZACION
EN UNA FABRICA DE CELULOSA.

EL CONTEXTO HISTORICO Y GEOGRAFICO

Este informe es producto de una visita efectuada por Jean Ruffier a la empresa en cuestión. Veamos sus resultados.

En 1977, los militares en el poder se inquietan por la seguridad fronteriza. En efecto, el país mantiene litigios a ese respecto con sus vecinos y el gobierno decide fijar población en todas las zonas de riesgo para sumar argumentos en favor de sus reivindicaciones. La provincia misionera es una inmensa selva virgen que avanza, en una banda estrecha, entre Paraguay y Brasil. Los militares deciden instalar una industria papelera para localizar allí un asentamiento de población.

La empresa se monta gracias a los aportes de capital de los principales grupos de prensa existentes en el país. Su destino es la producción de
celulosa que, hasta ese momento, no se realizaba en el país. Así, mientras
los planos de las instalaciones son diseñados en Buenos Aires, la empresa
compra bosques inmensos en propiedad de aserraderos o de particulares. Se
implanta en el extremo norte de la provincia donde ocupará en adelante cin
cuenta mil hectáreas de bosques. El árbol de base es un pino especial que
crece en siete años. La fábrica es abastecida mediante una explotación intensiva de sus bosques y por compras a otros propietarios.

Tras su inauguración en 1982, emplea cerca de setecientas personas, si se incluye en la cifra un gran número de choferes. El personal proviene en su mayoría de Buenos Aires, Rosario y Córdoba. La gestión de un personal que ha abandonado las comodidades de la ciudad para instalarse en pleno bos

que crea numerosos problemas que se han intentado paliar mediante la creación de un club de entretenimientos y ofreciendo facilidades para viajar a la capital.

La empresa es por otra parte una sociedad anónima y tal anonimato se refleja en una fuerte rotación de sus hombres. Desde 1977 cambió ya siete veces de gerente general. Tras cuatro años de funcionamiento, posee ya un segundo gerente de fabricación, único sobreviviente del equipo de ingenieros que concibió el proyecto original.

La empresa produce placas de celulosa que son utilizadas como materia prima de numerosos tipos de papel. Tales placas poseen tres calidades diferentes según su blancura y la mejor de ellas tiene colocación en la exporta ción.

CONCEPCION Y PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

A falta de un buen conocimiento sobre la nueva tecnología, la empresa debe contratar un especialista canadiense. Dicho especialista trabaja desde el inicio con un equipo de ingenieros argentinos que participaron en todas las etapas de la concepción y la realización del proyecto. El equipo es com prado casi enteramente en el extranjero (principalmente en Suecia). La participación de los argentinos fue esencial para su formación. El especialista permaneció durante el primer año que sucedió al lanzamiento de la produç ción y es él quien se hizo cargo de la formación del personal y la concepción de los programas del piloto automático. Tales programas fueron objeto

de un "copyright" y la empresa se abstuvo de tocarlos durante mucho tiempo aún cuando se comprobó que las variables elegidas para dirigir el autómata de proceso no eran las más pertinentes. Se tomó partido, en síntesis, por una participación en todas las etapas de la producción. En lo que respecta por ejemplo a la contabilidad informatizada se prefirió desarrollar un programa propio en vez de recurrir a uno standard disponible en el mercado. Sin embargo, el resultado obtenido no fue acorde con lo esperado y los plazos de implementación sufrieron retardos importantes.

A pesar de lo dicho, los resultados de explotación parecen satisfacto rios. La productividad obtenida es comparable a la de las empresas canadien ses o europeas. Aunque fue concebida para producir quinientas toneladas por día, la instalación ha alcanzado un promedio de seiscientas treinta y se es tima que puede llegar a setecientas.

EL PILOTO AUTOMATICO DEL PROCESO

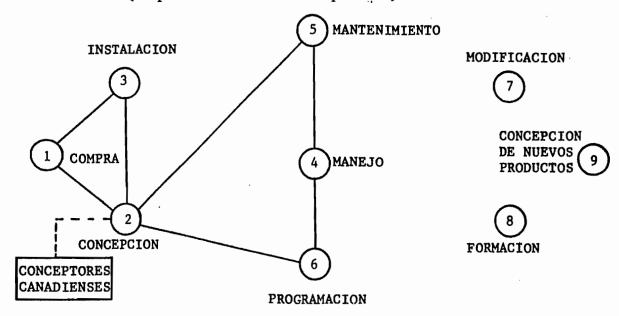
Los árboles arriban sin sus ramas al lugar donde son stockeados. La primera máquina separa la corteza de los troncos y la segunda los reduce a pequeños cubos que se envían a la digestión. Desde la digestión el proceso es tomado a cargo por la computadora sobre la cual hemos centrado nuestra observación. La computadora emplea treinta variables para actuar pero, de a cuerdo a los resultados que se van obteniendo sobre todo en cuanto al blan queo, los operarios suelen retomar el manejo manual.

El mantenimiento suele crear problemas pues la tecnología era descono cida en el país. Aparentemente dicho desconocimiento solo conlleva un tiempo

a veces más dilatado en el establecimiento de los diagnósticos. Inversamente, la necesidad de una pieza de repuesto puede ser catastrófica y paralizar una instalación durante diez meses a causa, principalmente, de trabas aduaneras (anotemos al margen que este mismo tema ha aparecido en varias de las empresas que componen nuestra muestra).

La puesta en funcionamiento de las instalaciones se efectuó en presen cia de representantes de los proveedores de las máquinas, algunos de los cuales debieron permanecer in situ hasta tres meses. A pesar del nivel a menudo mediocre de tales técnicos no fueron los casos particulares sino la gestión del conjunto de la instalación la que creó los mayores problemas, no obstante la presencia del especialista canadiense. El piloto automático aún no funciona completamente pasados ya tres años desde la inauguración. Para hacer frente al problema se han destinado dos ingenieros que realizan una estadía con la única finalidad de reprogramar el sistema.

DIAGRAMA (el piloto automático de proceso).



Para el puesto de panelista se reclutó al principio a técnicos químicos. Como no era posible reclutar ni especialistas en piloteo de procesos ni operarios del papel se optó por personas capaces de comprender la naturaleza de las operaciones de producción. Desde entonces, el reclutamiento se ha orientado hacia gente con un perfil menos especializado entre la cual hay individuos que han llegado a ocupar puestos interesantes.

En el diagrama adjunto se observa una buena transmisión entre las operaciones primera y sexta. Esto se debe a la participación de la empresa en la concepción y al buen seguimiento de las instalaciones efectuadas al principio por el especialista canadiense. La partida de este último paralizó el desarrollo del modelo que se estaba esbozando. La concepción se aparenta de masiado aún con una caja negra como para que la empresa esté en condiciones de hacer evolucionar por sí misma sus instalaciones. Esto podría cambiar si en el futuro logra dominar el corazón mismo de la programación. Otro factor de debilidad reside en el rol demasiado central del actual gerente de fabricación. Por ser el único sobreviviente entre los que participaron en la concepción, es el único capaz de restituir, al menos parcialmente, el saber acumulado en las fases primera a tercera. Su partida podría provocar perturbaciones de importancia.

Debemos volver aquí sobre uno de los aspectos señalados al comienzo de esta nota. La mayoría del personal calificado con que cuenta la empresa se siente cortado de sus raíces en este sitio selvático, a centenas de kilómetros de cualquier ciudad de más de cincuenta mil habitantes. El confort y los altos ingresos no compensan quizas el inconveniente que supone aceptar, para

ellos y para sus familias, este aislamiento, principalmente en el plano cultural. La empresa es por otra parte demasiado joven y demasiado impersonal como para provocar en sus miembros un fuerte sentimiento de identificación que permitiría luchar contra la fuga de los elementos más calificados.

VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

Este caso es un éxito evidente pues el emprendimiento de tranferir una tecnología desconocida en el país ha sido llevado a buen término por sus responsables. Pero este éxito tiene un límite también evidente en la dificultad actual para alcanzar el estadio de funcionamiento normal de la insta lación. En realidad, los intercambios han tenido lugar pero se han interrum pido tras la partida de los conceptores canadienses y por el relativo aisla miento que sufre el único traductor posible. El puesto de dirección que éste ocupa y las dificultades que plantea la estabilización de su personal ca lificado lo confinan en una situación que pone en peligro la función de tra ducción que es el único capaz de asegurar. La constitución de un verdadero saber colectivo que permita hacer frente al envejecimiento del equipo y pro ducir modificaciones significativas del proceso pasa ciertamente en esta em presa por la fijación de una parte de su mano de obra.

INCORPORACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS
EN FILIALES DE UN GRUPO EMPRESARIO AUTOMOTRIZ.

En este punto se resumen los resultados de cuatro monografías realizadas por Adriana Galdiz (1), Julio Testa (2) y Jorge Walter (1) sobre equipos automatizados incorporados en dos plantas autopartistas y en una fábrica de matrices pertenecientes, todas ellas, a una misma multinacional europea productora de automóviles.

Al margen del tratamiento de la hipótesis que se efectúa en cada diagrama, hemos procurado esbozar algunas conclusiones de conjunto referidas a las semejanzas y diferencias que se observan entre los casos. En efecto, lo sucedido en cada uno de ellos obedece a relaciones interconectadas entre sus situaciones particulares y la estrategia global de la casa matriz, las que, analizadas "en filigrana", permiten dar cuenta de un contexto que da sentido a distintas maneras de encarar los problemas que nosotros hemos constata do.

EL "ATERRIZAJE FORZOSO" DE UN ROBOT EN UN MUNDO TAYLORIANO. Así como el obrero sin calificación ha sido caracterizado como un "ta pa-agujeros" de la mecanización, el robot viene muy a menudo, a su turno, a 11enar los espacios que esos mismos operarios, por las pésimas condiciones de trabajo (carga física o mental excesivas, ruido, temperatura, etc.) ya no están dispuestos a ocupar, o a hacerlo con la misma eficacia.

Una de las dificultades de la robotización proviene del hecho que el robot, al tapar agujeros, no altera automáticamente la lógica del sistema de trabajo en el cual se inserta (salvo el caso, excepcional, de una total robotización de una línea de fabricación). La separación tayloriana de la concepción y la ejecución puede plantar serios problemas en el momento de poner a punto la relación entre elementos mecánicos, electrónicos e informáticos, tarea que es muy difícil -o imposible- de realizar fuera del propio taller, ante un tablero de dibujo.

En el caso presente, a la citada dificultad se sumó el hecho que el robot "aterrizó" en un taller en el cual no respondía a ninguna necesidad concreta y en una fábrica que vivía un proceso de reorganización de vastas proporciones. En dicho contexto, la máquina sufrió, más que un rechazo, una virtual marginación. Lo mismo sucedió, como veremos, con quienes se hicieron cargo de ella.

Paradójicamente, la planta poseía ya experiencia en la incorporación de nuevas tecnologías (numerosos centros mecánicos con autómata programable). Pero dicha experiencia era limitada por cuanto el aspecto informático de tales máquinas permanecía virtualmente como una caja negra. Tal cir-

cunstancia, más la peculiar historia del establecimiento (una antigua matricería) se asociaban probablemente con las características de la gestión tayloriana imperante, carente, en muchos aspectos, de la rigidez que es propia, habitualmente, de tal modalidad de organización. De hecho, esta filial es pionera en un intento -aún incipiente- de crear círculos de calidad.

Estas observaciones permiten guardar un cierto optimismo sobre el futuro del robot aunque, en el momento de nuestra visita, ciertas condiciones elementales se hallaban aún ausentes. Sea como fuere, el problema esencial reside sin duda en la inadecuación de la máquina en el contexto de las necesidades y prioridades concretas de la producción en la planta.

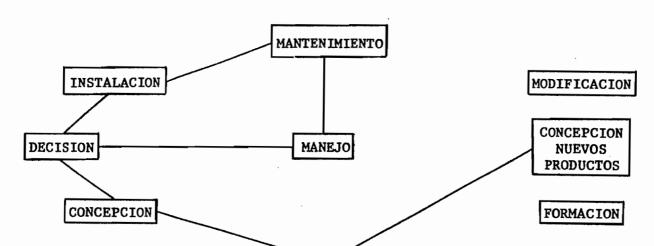
DOS CENTROS DE MECANIZADO CON AUTOMATA PROGRAMABLE: ¿Son compatibles el taylorismo y la traducción?

La presente sintesis y la monografía sobre la cual se asienta han sido redactadas por Jorge Walter. Tratamos en ellas sobre la puesta en funcionamiento de dos centros mecánicos Pittler, de tecnología alemana, pero fabricados en Brasil, que poseen sendos autómatas programables importados de Alemania. La empresa ha adquirido varias máquinas de este tipo pero hemos opta do por éstas pues son las mejor utilizadas en la planta. En efecto, producen dos modelos de disco de freno (macizo y ventilado) en series de 3.000 piezas mensuales por modelo, tarea que los mantiene ocupados entre un 70% y un 80% de sus capacidades, en dos turnos de trabajo. El resto de los centros mecánicos de la planta es utilizado en solo un 40% de la capacidad y en un solo turno de trabajo.

Si bien el autómata programable se sitúa en un nivel de informatización inferior al elegido en esta investigación, en este caso nos ha parecido interesante incorporarlo.

En primer lugar, pues al describir este caso damos una buena idea sobre las caraterísticas de la planta en que ha sido instalado el robot de soldadu ra. En segundo lugar, porque hemos tropezado con ciertos hechos que ponían en riesgo nuestra hipótesis de trabajo y, lejos de ocultarlos, creímos necesario examinarlos con la mayor atención:

(Ver Diagrama en página siguiente).



PROGRAMACION

DIAGRAMA (centros mecánicos con autómata programable)

La DECISION y la concepción están unidas por un lazo continuo pues, a partir de la experiencia aquilatada en la compra de otras máquinas similares, se efectuó un análisis de requerimientos y alternativas disponibles que permitió negociar la concepción de un equipo bien adaptado a las necesidades de la planta. Dada la calidad exigida por las terminales en la fabricación de nuevos productos la alternativa de producirlos con tecnología obsoleta suponía aceptar costos exagerados. (La adquisición de estas dos máquinas suprimió cuarenta y tres puestos de trabajo en un subcontratista).

La decisión aparece unida con la INSTALACION pues aunque esta última fue inicialmente deficiente (tras su puesta en funcionamiento, la máquina presentó graves problemas hidráulicos) se logró hacer valer los derechos

contemplados en la garantía (los técnicos brasileños retornaron, repararon y proveyeron un buen stock de piezas de recambio).

La instalación aparece ligada con el MANTENIMIENTO pues la reparación efectuada por los técnicos fue supervisada estrictamente por el personal de mantenimiento que se familiarizó así con las virtudes y defectos de la máquina. Para la reparación de los circuitos electrónicos que eran altamente confiables, según nos dijo el especialista responsable de ellos- bastó con incorporar a éste último, un técnico con experiencia en la materia.

La concepción aparece vinculada con la PROGRAMACION pues la solución de este último problema no ha sido ajeno al tipo de tecnología elegido. En efecto, por tratarse de una máquina especial concebida para un tipo determinado de piezas, las oportunidades de reprogramarla (la gama de piezas) y la complejidad de la programación son muy escasas y no exigen disponer de un plantel especializado y permanente. Basta, en general, con solicitar un apoyo exterior que ha sido suficiente cuando se lo requirió (cuando en esta máquina se decidió fabricar un segundo modelo de disco). Por este último mo tivo, la programación aparece también vinculada con la CONCEPCION de NUEVOS PRODUCTOS.

Lo referido al MANEJO, es el aspecto polémico del caso que estamos des cribiendo. La tarea de los operarios se inscribe en un régimen de rasgos cla ramente taylorianos: las cadencias de trabajo son cronometradas (aunque razonables, según los operarios), la asignación al puesto es autoritaria y no toma en cuenta la capacidad profesional del candidato (el supervisor prefie

re atribuir este puesto a operarios con poca experiencia en el oficio del mecanizado). En síntesis: el operario aparece como un mero ejecutante, cuyos intercambios no van más allá de la frontera del supervisor.

Este hecho admite varias explicaciones. En primer lugar, la rigidez de la programación y el modo como se la realiza la convierte en una caja negra. Un aspecto fundamental de los problemas creados por la nueva tecnología que da así soslayado.

En segundo lugar, los supervisores son en su mayoría -y en el caso que nos ocupa- ex-matriceros. El respeto que inspira su autoridad profesional en un mundo de operarios especializados es muy grande. En nuestras entrevis tas con varios supervisores vimos además que tendían a reducir a sus subordinados a simples ejecutantes y a hacerse responsables de la evaluación de la mayoría de los problemas técnicos que surgían.

Lo dicho más arriba no basta, sin embargo, para explicar porqué optaban por tal modo de comando y no por otro. Creemos que la razón reside en que la empresa posee un sólido y eficaz servicio de métodos y tiempos que encuentra en el supervisor del taller un excelente interlocutor. Los supervisores veían en esta relación (y en el reconocimiento a su competencia profesional que ella les aportaba) una posibilidad de reforzar su posición pues, por otra parte, consideraban frustrante el trabajo en producciones seriadas y lo observaban con cierto desprecio.

Por último, consideramos importantes otros dos factores que contribuían a reforzar lo anterior: por un lado, el de la escasa antiguedad -su poca es

tructuración como grupo- del personal obrero (tres años, en promedio) y por otro el que los centros de mecanizado, al ser las máquinas más modernas e interesantes concitasen una atención especial por parte del supervisor, lo cual reducía aún más el margen de autonomía del operario.

Con las salvedades precedentes, podemos asignar al <u>supervisor</u> el rol de traductor en las relaciones de la función manejo con mantenimiento y decisión (lazos contínuos). La ausencia de lazo con modificaciones se debe a que en este caso particular las máquinas no habían requerido cambio estructural alguno para lograr un óptimo funcionamiento. Sin embargo el diagrama apare ce centrado no sobre el supervisor sino sobre la DECISION (tres trazos continuos). En efecto, quienes decidieron la compra (Servicio de Métodos) ase guraron una correcta instalación (retorno de los técnicos brasileños) y, la posibilidad de un uso óptimo de la capacidad (de programar nuevos productos). Con relación al manejo, la máquina ha sido encadenada con otras (modificaciones del lay-out) de un modo que garantiza un flujo óptimo de M.P. y productos terminados de acuerdo a su rendimiento.

VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

Como ya hemos dicho la rigidez de la programación sitúa estas dos máquinas en un nivel inferior de automatización que el contemplado en el resto de los casos estudiados.

Teniendo en cuenta la muy fuerte subutilización de la gran mayoría de los restantes centros de mecanizado con que cuenta la planta (que no puede atribuirse únicamente a la recesión económica) pensamos que cabe preguntar se si no hay una vinculación entre el nivel de automatización elegido (poco problemático) y el carácter tayloriano de la organización. Lo sucedido con el robot no haría sino confortarnos en dicha impresión.

La presencia de traductores (metodista, supervisor) en un contexto tayloriano no contradiría nuestra hipótesis si estos actuasen "en secreto", al margen de la organización formal. Sin embargo, hemos visto que el super visor refuerza su posición cultivando una separación estricta entre concepción y ejecución.

Nuestra hipótesis es entonces contradicha pues 10 anterior no ha obstaculizado los intercambios de informaciones necesarios para optimizar el uso de las máquinas.

Sin embargo, debemos decir en nuestro descargo que analizando las cosas de más cerca, puede constatarse que la organización tayloriana tiene en esta empresa rasgos muy peculiares. En primer lugar, la presencia constante de los metodistas en el taller (puede afirmarse, al menos en el caso de quién era responsable del taller que nos ocupa, que pasaba más tiempo en el taller, relevando problemas, que en las oficinas, diseñando soluciones). En segundo lugar la autoridad profesional indiscutida de los supervisores que como hemos dicho, eran ex-matriceros.

Es por estas salvedades que creemos rescatable la hipótesis que guía este trabajo. El ejemplo prueba en todo caso los numerosos matices que es necesario tener en cuenta cuando se efectúan estudios de esta naturaleza. En otras palabras: la etiqueta y los atributos del taylorismo (por ejemplo,

tiempos cronometrados, asignación del puesto al margen de la competencia profesional del candidato) suelen investirse en realidades específicas que no siempre responden a una caricatura de tal modalidad de organización.

UN LARGO PROCESO, INCOMPLETO E INCONSISTENTE DE INCORPORACION DE UN ROBOT DE SOLDADURA

La presente síntesis y la monografía respectiva han sido redactadas por Julio Testa.

El robot estudiado está incorporado al mismo taller que corresponde a la monografía de los dos centros de mecanizado con autómata programable.

Se trata de un robot de soldadura diseñado y fabricado por la empresa matriz a la que pertenece la planta estudiada.

Está constituído por un sistema central de dos ejes rectos y tres rotativos. La consola de comando está compuesta por un autómata programable (de tipo similar al que tienen los centros demecanizado) y por una computadora para programar los distintos tipos de soldadura.

La planta fabril corresponde a una antigua y prestigiosa matricería, que hace 3 años sufrió un fuerte proceso de reorganización, transformándose en autopartista.

En ese contexto, se habían incorporado numerosos autómatas programables, por lo cual al momento de la llegada del robot, hace 2 años, la planta tenía una cierta experiencia con las nuevas tecnologías con base electrónica, y también en programación ya que había logrado informatizar la gestión de los stocks.

Desde un punto de vista organizacional, puede considerarse que en la planta predominan los métodos de gestión taylorianos, aunque resulten apli-

cados con un peculiar grado de flexibilidad. (Ver monografía centros mecanizados).

Al momento de nuestras visitas el robot no se encontraba aún incorpora do al proceso productivo y se evidenciaba una doble marginalidad. Por un la do, la máquina estaba fuera del lay-out central de la planta y el principal responsable de su funcionamiento era un ingeniero becario no integrado esta ble y organicamente a la estructura socio-técnica de la planta.

LA PROBLEMATICA Y SUS POSIBLES CAUSAS

A los efectos de poder entender por qué razón el robot de soldadura no está aún funcionando dentro de los programas de producción de la planta, re sulta necesario realizar una síntesis secuencial del material aportado por la monografía a la luz de las hipótesis centrales del trabajo.

En primer lugar, el diagrama muestra la inexistencia de vínculos entre la decisión y la concepción y consecuentemente la falta de un traductor orgánico.

Esto aparece como un factor clave en todo el proceso posterior de incor poración y puesta a punto del robot.

Los motivos de adquisición no aparecen claros y todo indicaría que predominaron factores financieros de la planta matriz, ya que el robot no se articula con ningún problema concreto a resolver mediante el proceso de renovación tecnológica de la planta.

No existieron estudios de factibilidad y la gestión de compra del paquete tecnológico muestra una gran debilidad en cuanto a la continuidad y fluidez de los vínculos con los fabricantes y en las estrategias de capacitación de la mano de obra. Esto tiene como consecuencia que también aparez ca cortada la relación entre concepción e instalación, por lo cual sigue también en esta etapa sin constituirse la función de traducción.

Durante la etapa de instalación y puesta a punto a cargo de dos técnicos extranjeros (que duró dos semanas) se desarrollaron unas pocas reuniones sobre operación en base al diseño de algunas trayectorias imaginarias.

En ese momento se formó un grupo con miembros de la oficina de métodos, del taller de mantenimiento y dos operarios del taller de soldadura; el tiem po acotado de permanencia de los técnicos no permitió ensayar la realización de las soldaduras de algunas de las piezas fabricadas en la planta.

Estrictamente, puede decirse que el diagrama de secuencias se interrum pe, ya que si entendemos la operación de manejo como la actividad productiva del equipo, el robot en el momento de nuestro estudio, aún continuaba en una fase de puesta a punto.

Sin embargo, resulta conveniente analizar un conjunto de acciones que se realizaron desde el momento de la instalación hasta el presente, ya que nos permitirán reflexionar sobre la dinámica organizacional y su incidencia en la constitución de los traductores y el proceso de constitución de los nuevos saberes.

En la etapa de instalación, el reciente nuevo encargado de soldadura

se constituye en el primer traductor, ya que resulta el único del grupo local inicial que quedará vinculado (aunque a tiempo parcial) con la etapa posterior de actividades con el robot.

Poco tiempo después de la partida de los técnicos, la gerencia resuelve designar a un joven ingeniero becario como responsable del robot, quien recibe la información que pudo asimilar el operario de soldadura en el corto período de formación inicial.

Durante largos meses el ingeniero y soldador intentarían resolver distintos problemas en el contexto de un micro-sistema de acción aislado y mar ginal de la estructura socio-técnica de la planta.

Al poco de comenzar el intento de operar el robot, surgen problemas, a los cuales no pueden dar una solución correcta durante un largo período (más de 10 meses). Comienzan a desarrollar un programa y se encuentran con que las trayectorias del brazo no se ajustan a los parámetros fijados en la programa ción.

Entendieron que el problema tendría que estar localizado a nivel de al guno de los circuitos electrónicos, pero la falta de una formación en mante nimiento y el no disponer de manuales, les impidió localizar el componente afectado.

Durante todos estos meses, no se intentó o no se pudo tener contacto di recto con los fabricantes y finalmente se recurrió la intervención de otra planta del grupo que también había recibido un robot similar.

Finalmente, detectan el componente y efectúan el recambio, pudiendo o-

perar así el robot.

En tal sentido, también aparece con un trazo discontínuo la vinculación entre manejo y mantenimiento.

No hay duda que un lapso de 10 meses en encontrar una solución a un problema puntual, marca muy fuertemente el relativo bajo interés de la gerencia en activar y movilizar recursos técnicos y organizacionales, como para consolidar la formación de un equipo técnico que pueda llegar al dominio del robot.

Finalizada esta etapa, la gerencia incorpora del exterior para el sector mantenimiento, un técnico electrónico con experiencia en técnicas digitales que inmediatamente pasa a colaborar con el ingeniero becario, en una nueva fase más activa y positiva de trabajo en la puesta a punto del robot.

Así es como por primera vez se constituyen vínculos firmes entre la operación de manejo y la de modificaciones y la continuidad del trazo, muestra como, a pesar de las restricciones organizacionales a la constitución de traductores orgánicos, se realizan avances significativos, aunque finalmente el proceso no llega a culminar con la plena utilización en producción.

Anteriormente el ingeniero había comenzado a asistir a cursos exteriores de computación y también encaró la traducción del manual.

La llegada del técnico electrónico y su rápida integración al pequeño grupo dinamiza el proceso de aprendizaje y así es como el ingeniero diseña dispositivos portapiezas con dos estaciones de trabajo, que permiten reducir el tiempo de trabajo, ya que permite trabajar con dos piezas sin nece-

sidad de parar el equipo.

Por otra, también encaran el diseño de un dispositivo auxiliar de comando de la programación manual, todo esto en colaboración con gente de métodos y taller.

Finalmente consiguen desarrollar el programa de soldaduras de tres piezas, pero estas no pertenecen al stock actual productivo, y deben ser considerados todavía como integrando la etapa de puesta a punto.

El técnico electrónico (con una interesante experiencia profesional en sistemas automáticos e informatizados) ingresó como operario y su tarea principal es la aténción del parque de maquinarias de la empresa, en la cual predomina todavía una tecnología con base en los circuitos eléctricos y en parte electrónicos.

Debemos considerarlo todavía en la fase de actor y no en la de traductor, ya que está en pleno proceso de acercamiento a la problemática específica del robot y la mayor parte del tiempo, debe responder a requerimientos de los otros equipos.

Algunas de las tareas realizadas con éxito por el ingeniero, como el di seño de las plataformas, permiten señalar cuán importante resulta la faz inicial de concepción del equipo, ya que por todos los motivos antes señalados, el robot no parece responder a los requerimientos técnicos de la planta.

Resulta llamativo en una empresa de importante dimensión productiva (500 operarios) y filial además de una multinacional automotriz, la falta o carencia de una estrategia clara de formación y una muy débil vinculación con

la empresa fabricante del robot.

INSERCION EN LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA

Tratándose de una planta reestructurada recientemente (habiendo recibido de la antigua matricería un importante núcleo de cerca de 50 operarios-supervisores-técnicos de alta calificación) en la cual (en la vecindad del robot) se estaba montando una nueva línea de fabricación y donde las restantes líneas eran objeto de grandes esfuerzos de racionalización (modificaciones del lay-out, desarrollo de dispositivos, optimización de los sistemas de transporte de materiales, informatización de la gestión de stocks, creación de círculos de calidad, etc.); no puede suponerse que la principal dificultad puede localizarse en la capacidad organizativa y en el nivel de "savoirfaire" colectivo que predomina en la planta, ya que existen evidencias exito sas en relación a los temas centrales de la informatización y la introducción de circuitos electrónicos.

Las dificultades en la constitución de los traductores y la falta de vínculos entre las distintas operaciones permiten identificar la incidencia central de la dimensión organizacional en la constitución de los nuevos saberes.

El robot no aparece como prioritario en la actual estrategia de modernización de la planta y la gerencia-en los hechos- le ha adjudicado un rol secundario y manifiestamente marginal en cuanto a la movilización de su capacidad socio-técnica. No obstante aparece el robot como "impuesto" por niveles gerenciales superiores, sino que además a partir de esa primera y vital decisión, no se constituyó un traductor capaz de seleccionar un robot adecuado al programa productivo de la planta y que además pudiera gestionar un programa de asistencia técnica y capacitación.

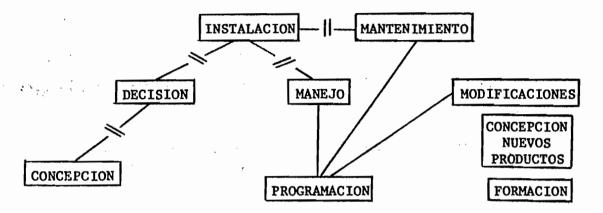
La llegada del robot, ajeno a las necesidades a cuya solución están abocados los diferentes servicios, no encuentra actores que en estos momentos, estén dispuestos a desplazar intereses y consiguientemente, dedicar a la nueva tecnología una atención prioritaria.

En realidad, en torno del robot, se ha constituido un pequeño grupo de trabajo, que se estructuró en un subsistema de acción, aislado y marginal en relación al sistema socio-técnico central de la planta.

En ese sentido, el resultado es un proceso incompleto y fragmentado de dominio de la nueva tecnología por la imposibilidad de la consolidación de traductores, que orgánica y funcionalmente vayan desarrollando los mecanismos y procesos de formación y transmisión de los nuevos saberes.

(Ver DIAGRAMA en página siguiene).

DIAGRAMA: (Robot de soldadura)



LA INSTALACION INCOMPLETA DE UNA MAQUINA COPIADORA DE CONTROL NUMERICO.

La presente sintesis está realizada sobre la base de la información contenida en una monografía elaborada por Julio Testa.

Se trata de un equipo de gran volumen físico, cuya característica principal, es el de haber informatizado la función central de copiado, la cual se desarrollaba a través de un brazo móvil con un palpador que recorre el contorno del sector de la matriz modelo y que permite dicho recorrido al núcleo que opera el herramental.

A través de una unidad informática, se acumula en forma directa la base de datos, prescindiendo de tal forma del molde patrón y transformando así la función clásica de la copiadora por sistema de palpación.

La planta que adquirió este equipo, es una de las más importantes y gran des matricerías que funcionan en la Argentina y forma parte de la estructura empresaria de una terminal automotriz con sede central en Europa.

Emplea cerca de 500 personas y predomina un plantel operario con calificación profesional y un alto nivel educativo formal.

La planta (al igual que las otras del mismo grupo estudiadas en este pro yecto) ha experimentado en los últimos años un fuerte proceso de restructuración y modernización.

Así es como recibió equipos de otra matricería localizada en el Gran Bue nos Aires, y también incorporó una sección completa de matricería de forjado.

Las instalaciones físicas también son recientes y en cuanto a la incorporación de nuevos equipos, se encuentra instalado y funcionando sin problemas un equipo de electroerosión con comando informatizado. Por otra, en varias máquinas herramientas se encuentran instalados sistemas electrónicos de lecturas digitales.

En forma semejante a lo observado en el caso del robot de soldadura (ambas plantas forman parte del mismo grupo empresario) cuando analizamos el diagrama de operaciones, se comprueba que el proceso se interrumpe en la operación de manejo, ya que esta copiadora no logró operar todavía con el sistema computarizado.

En primer lugar corresponde analizar las operaciones de concepción y compra del equipo, que el graficado con un trazo quebrado, permite detectar el obstáculo central que explicaría por qué después de haber transcurrido más de un año de la instalación, aún no funciona.

Analizados los requerimientos, se decide la compra, pero al concretarse la operación, por criterios de restricción económicos en un contexto global de la planta terminal, no se compra el subsistema central de computación.

En tal sentido, podría pensarse que el interés del caso estaría agotado, sin embargo la realidad es más compleja, ya que a pesar de no poder operar el equipo a nivel informatizado, está incorporado a pleno al proceso productivo.

La copiadora tiene un doble comando, y en tal sentido funciona con el sistema de palpador y también tiene un equipo electrónico de controles digitales.

Al igual que en el caso de la maquina de inyección de plástico, aquí también se está operando una lenta y dificultosa "recuperación" del equipo

gracias a las iniciativas de ciertos traductores, que en funciones todavía no institucionalizadas, han conseguido avanzar en el dominio del nuevo equipo, a pesar que todavía falta el núcleo tecnológico central.

Puede verse en el diagrama que el vínculo entre las operaciones aparece con un trazo débil, esto se debe a que las acciones de los traductores se desarrollan practicamente al margen del funcionamiento cotidiano de la organización.

La ausencia de lazos entre las operaciones 1, 2 y 3 se debe a que la decisión inicial se llevó a cabo de modo incompleto y por lo tanto, el período de instalación del equipo no sirvió como espacio de aprendizaje, tanto para el sector programación como el de mantenimiento.

Al momento de la instalación, si bien el equipo de electricistas de mantenimiento tenía ya alguna experiencia con sistemas electrónicos, no ha bían recibido en forma sistemática cursos de reconversión.

Este problema es encarado solo meses después por la planta, cuando con sigue que cuatro de los operarios puedan asistir a un curso dictado por un ingeniero electrónico perteneciente al centro de capacitación.

Este ingeniero va surgiendo como traductor ya que sus clases se apoyan concretamente en el estudio de los circuitos electrónicos de los equipos de la planta. Al tratar de resolver los problemas van desarrollando tanto el conocimiento de los circuitos, como sistematizando las fallas.

A pesar de los cometarios escuchados en el área gerencial sobre auspiciar políticas de modernización, pareciera que las restricciones financieras que les pauta la matriz, dificultan en los hechos realizar y apoyar algunas decisiones vitales para el manejo integral de las nuevas tecnologías con base en la microelectrónica y la informática.

Tal es el caso del pedido no cumplimentado del encargado de mantenimiento de contratar un ingeniero electrónico que pueda sistematizar las últimas experiencias, de forma tal de diseñar un programa de mantenimiento preventivo para los nuevos sistemas.

También aparece como muy incongruente, el no facilitar y promover la reconversión de dicho encargado: "no está bien visto que un jefe esté leyendo revistas técnicas en horas de trabajo y esto lo hago en algún rato libre en mi casa".

Retomando el análisis del diagrama, puede verse como a pesar de todos los inconvenientes mencionados, se está esbozando una red de intercambios, a través de la consolidación del desempeño de dos técnicos del sector control de calidad (estudiantes avanzados de ingeniería).

Estos operarios han desarrollado una importante experiencia teóricopráctica en programación, ya que en el sector se instaló recientemente un equipo de medición computarizado.

Con el acuerdo del gerente general, aunque no se realizó ninguna reasignación formal de funciones, estos técnicos fueron designados para realizar apoyo técnico al tema del sistema informatizado de la copiadora.

Esto resultó facilitado, por el hecho que el equipo tiene un software de base con el cual es posible desarrollar trayectorias elementales.

Así es como, algunos sábados, cuando la copiadora no está trabajando en producción (con su sistema tradicional) en forma conjunta con el operario de turno, prueban y analizan el equipo.

Producto de estas actitudes, y a pedido del gerente, han reactualizado los estudios técnicos sobre cuál es el equipo de computación faltante, para apoyar las gestiones de aprobación financiera.

Cabe mencionar, que las funciones de traducción de estos técnicos se apoyan fundamentalmente en la formación e intercambios que realizan en la universidad.

Habiendo visitado simultáneamente el centro de capacitación que tiene la planta terminal, pudimos comprobar que en la enseñanza formal que desarrolla (escuela técnica adscripta al CONET) ya se ha incorporado orgánicamente la computación y existen también unidades pedagógicas de enseñanza del control numérico. Al nivel electrónico tienen un ingeniero con gran experiencia en microelectrónica y al momento de nuestra visita intentaban contratar un experto en sistemas digitales.

Sin embargo, esta capacidad de enseñanza, no parece canalizarse con fluidez, en relación a las demandas de capacitación de las plantas, aunque esto pareciera estar cambiando, vista la realización actual del curso ya mencionado con los 4 operarios de mantenimiento.

El diagrama muestra un trazo firme que vincula a la programación con la decisión y el manejo, a partir de las distintas experiencias analizadas, puede suponerse que cuando logre concretarse la compra del equipo faltante, ya se habrá avanzado sustancialmente en el desarrollo de los nuevos saberes.

VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

Dado que la máquina no se utiliza en su versión informatizada, no resulta posible verificar la hipótesis. El caso ilustra sin embargo, como a pesar de restricciones financieras impuestas desde fuera del ámbito de la planta, pueden emerger un pequeño número de actores y traductores que a tra vés de un compromiso y esfuerzo personal, logran restablecer algunas de las secuencias principales en el proceso de constitución del nuevo savoir-faire,

Así, consiguen ir creando las condiciones para la restitución de un eslabón faltante en la cadena de construcción tecnológica, en este caso, el de la programación.

Un primer paso, fue la decisión del gerente de promover la participación de los dos técnicos de control de calidad, que tenían ya una importante experiencia a través del manejo de la unidad computarizada de medición y en los cursos de la facultad.

El segundo fue la designación de 4 operarios de mantenimiento para asistir a cursos de electrónica. Lo manifestado por el gerente, así como su insistencia ante los niveles superiores para que autorice la compra de los componentes faltantes, muestra una sensibilidad clara sobre la importancia del equipo en el contexto de la estrategia de modernización de la planta.

INSERCION EN LA ESTRATEGIA DE LA EMPRESA

Parece existir una política global de modernización y reestructuración del conjunto de la empresa, que se manifiesta en cada una de las plantas bajo aspectos específicos, pero con un denominador común la simultánea vigencia de una fuerte estrategia de reducción de gastos.

La incorporación de la copiadora de comando numérico se inscribe en un proceso de renovación tecnológica, que con el desarrollo del diseño asistido por computadora, va a producir en el mediano plazo, un profundo impacto en el proceso de trabajo de construcción de matrices.

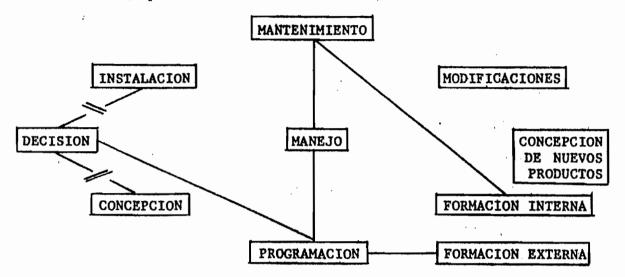
En este caso a la lógica técnica de implantación del nuevo equipo, se interpuso una lógica financiera global, que impide por el momento, la plena utilización de la copiadora.

Como consecuencia, a pesar de los esfuerzos y avances realizados por los traductores emergentes en un contexto solo superado por y con iniciativas personales, no se logra optimizar los distintos aportes y consolidar de tal modo el proceso de reconstitución del savoir-faire.

Puede verse, de cualquier forma, como la hipótesis sobre la función de traducción opera aquí también como un referente teórico para analizar y comprender la conducta de los diferentes actores.

(Ver DIAGRAMA en página siguiente).

DIAGRAMA (copiadora de comando numérico).



EL CAMINO EN LA CONSTRUCCION DE UNA CULTURA TECNICA:
EL CASO DE UNA PRENSA AUTOMATICA DE INYECCION DE
PLASTICOS CON UN BRAZO MANIPULADOR PROGRAMABLE.

El presente análisis es la síntesis de los aspectos pertinentes, respecto de nuestras hipótesis de trabajo, de una monografía redactada por Adriana Gáldiz.

Se refiere a la introducción de uno de los mayores modelos de prensa de inyección de plásticos conocidos en el país, en este caso, en una filial de un constructor de automóviles de capital transnacional, situada en el parque industrial de la ciudad de Córdoba.

La operación presentaba un riesgo evidente en razón de que la inyección de plástico bajo presión no había sido incorporada hasta ese momento en los establecimientos del grupo en Argentina y que, por otra parte, a nivel nacio nal ella no era practicada más que para pequeñas piezas.

La inversión total superó los 8 millones de dólares, ocupando la máquina y sus anexos una planta exclusiva construída al efecto dentro de uno de los 2 establecimientos que posee la filial. Es pertinente destacar que en ese establecimiento también funciona, desde hace más de 20 años, una planta de inyección de aluminio.

La prensa debía permitir prescindir de la importación de paragolpes de plástico, realizada hasta ese momento desde Europa. Por lo tanto, los beneficios financieros potenciales estaban claramente relacionados con la importancia de la inversión y del riesgo.

La firma considera un éxito tanto el lanzamiento del proyecto como el funcionamiento del equipo. Sin duda, este éxito debe atribuirse no a la ausencia de obstáculos y dificultades sino a las características propias de la

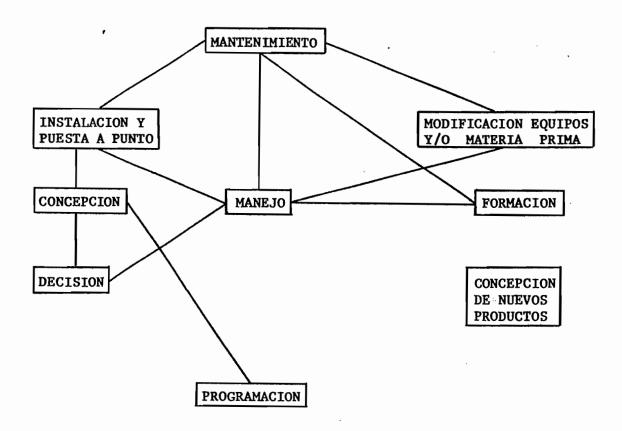
filial que, tanto por la plasticidad de su organización como por su estilo de comando sin grandes distancias jerárquicas, supo movilizar alrededor del proyecto toda su capacidad interna y aprovechar adecuadamente al mismo tiem po las oportunidades externas.

En efecto, los conocimientos técnicos imprescindibles no pudieron ser colmados, cuando el proyecto se lanza, a través de la contratación de un plantel adecuado. En ese momento la iniciativa de la filial se orientó a contratar como jefe de fabricación un ingeniero especializado en inyección de plásticos, como jefe de mantenimiento un ingeniero mecánico o electrónico, especializado en el mantenimiento de grandes máquinas hidráulicas y electrónicas, como supervisor de producción, un técnico con conocimiento de fabricación de piezas de plástico inyectado, y además un dibujante proyectista, técnico mecánico o plástico con experiencia en proyecto de moldes, herramentales y métodos de inyección de plásticos. Pero esa decisión fue abortada por las restricciones impuestas por la casa matriz a nivel mun dial, que apuntaban a mejorar la rentabilidad general, entre otras, mediante el congelamiento de los planteles, y aún su reducción, en todos los establecimientos. Esto obligó a la filial a desplazar hacia la prensa a personal de mantenimiento acostumbrado a sistemas electrónicos menos complejos.

Nuestras 2 visitas, espaciadas en 4 meses, nos permitieron reconstruir los cambios que se iban produciendo en la composición del grupo -aprovecham do retiros del personal-, y la forma en que este capitalizaba tanto su experiencia interna como sus contactos externos, para progresar en el dominio del equipamiento.

Quizá por ser éste un caso en el que las interferencias propias de las relaciones institucionales 'matriz-filial" sólo han demorado la obtención de una solución satisfactoria, conviene remarcar que en otros aquellas pueden llegar a afectar de tal manera las condiciones mínimas para la constitución de los saberes colectivos necesarios para optimizar el uso de NTI, que no solo implican una demora o un mayor costo social en los proyectos, sino que directamente ponen en peligro su éxito.

PRESENTACION DEL DIAGRAMA



EXPLICACION DEL DIAGRAMA

La <u>DECISION</u> de la compra (septiembre de 1984) no tiene su origen en la filial sino en la Dirección General de Argentina y en la dirección internacional de la firma, quienes apuntan a un doble objetivo: eliminar la importación de paragolpes de plástico, y arribar, con el tiempo, a la sustitución de los paragolpes metálicos todavía en uso en algunos de sus modelos y a la exportación hacia otras plantas de la firma localizadas en Sud América.

Dentro de la filial, dos ingenieros participaron en las discusiones so bre la implementación del proyecto -una vez decidida la inversión en el país-, uno de ellos el Gerente General de la filial. Ambos cumplieron un rol de traductores con respecto a los actores directos del proyecto, que se ubican a partir del segundo nivel jerárquico de la filial (Gerente de la nueva planta de inyección de plásticos).

En la elección de las características técnicas del equipo -particular mente las que conciernían a las alternativas entre un modelo que incluyera un microprocesador y otro equipado con programas fijos, específicos para cada molde- primó la evaluación de la matriz respecto de las dificultades que podrían sobrevenir, si se optaba por el modo más sofisticado, a raíz del incipiente desarrollo de los saberes relacionados con la informática y la programación en la filial. Esta apreciación fue ratificada por 3 de los actores en el proyecto (un ingeniero, el gerente de la planta de plásticos y su inmediato inferior) cuando éstos visitaron en Europa a los fabricantes del material y a usuarios del grupo de la matriz, optándose por un comando

informático simple para la prensa, en base a programas fijos para cada molde. Sin embargo, el futuro Gerente de la Planta de Plásticos agregó a la de cisión original, la compra de un brazo manipulador, progamable, cuya función es extraer las piezas moldeadas de la prensa y colocarlas en un caballete refrigerador.

De esta forma, dos de los <u>actores</u> en las posteriores operaciones de instalación (3) y manejo (4) conocen tempranamente de manera suscinta las características del equipo y serán los primeros <u>traductores</u> respecto del resto de los integrantes del plantel. Aparece así un nexo entre la operación <u>1</u> (Decisión) - <u>2</u> (Concepción) - <u>3</u> (Instalación) - <u>4</u> (Manejo), aunque, como veremos en el paso siguiente, ese lazo resulte débil con respecto a ciertos aspectos de la <u>Concepción</u>.

La CONCEPCION de la maquina aparece en el comienzo muy exteriorizada con respecto a la planta utilizadora. En ese momento, el dominio de la programación, de los circuitos electrónicos y de las técnicas apropiadas para la inyección de plásticos se presentan como una caja negra.

Pero esa falta de presencia se verá atemperada por la actuación sucesiva de varios traductores:

En primer lugar, dos de los responsables directos del proyecto (Gerente de Planta de Plásticos y su inmediato colaborador - Jefe de Mantenimiento) realizan una pasantía de un mes en Europa, donde se interiorizan de las características técnicas de los equipos, ellay-out adecuado y el personal requerido, y presencian el montaje y desmontaje de los moldes de la prensa.

En segundo lugar, la relación fluida entre el constructor de la prensa y la casa matriz de la filial, así como la participación de técnicos de las firmas constructoras en la <u>INSTALACION Y PUESTA A PUNTO</u> de la prensa, los moldes y el robot, permitieron avanzar en el conocimiento de los equipos, estableciendo un nexo que parte de la operación 3 (Instalación) y se irradia hacia 2 (Concepción) y, como veremos más adelante, hacia 4 (Manejo) y 7 (Formación). Lo anterior no implica que la actuación de esos traductores haya lo grado despejar todos los interrogantes. Buena parte de ellos se resolverán sólo más adelante, después de varios intentos de solución.

LA INSTALACION Y PUESTA A PUNTO del equipamiento será efectuada en un tiempo récord entre julio-agosto 1985, debido a la gran experiencia de tres actores (el Gerente de la Planta de Plásticos, el Jefe de Mantenimiento, y el supervisor que luego tendrá a su cargo el manejo de la prensa y su mantenimiento mecánico) en la manipulación e instalación de máquinas de gran tamaño. Colabora también en esta operación el operario especializado que luego será adscripto al mantenimiento eléctrico y electrónico de la prensa.

Sin embargo, debe destacarse que la responsabilidad más importante en la INSTALACION queda en manos de los tres técnicos europeos (prensas, moldes y robot) quienes trabajan con relativa independencia y se limitan a dejar el equipamiento en condiciones de funcionar.

Es cierto que la barrera del idioma limita la fluidez de la comunicación con 2 de los actores del plantel local (supervisor de mantenimiento mecánico y operario especializado en electrónica) pero la intención de los técnicos

en esta etapa no parece haber buscado superar el cometido indicado más arriba, al que se agrega dejar, junto a planos de circuitos y manuales, los
registros adecuados para calibrar los controles periféricos de la prensa.
La confección de estas planillas con los registros se realiza después de
múltiples pruebas, en las que ya se utilizan los programas que acompañan a
cada molde de la prensa (y al robot o brazo manipulador).

La operación de INSTALACION culminará en febrero 86, al arribo de dos nuevos moldes de Europa y en ese momento sí, uno de los técnicos que reitera su visita, puede comprobar el grado de dominio de las operaciones básicas por parte del plantel responsable que ha fabricado 700 piezas, y la forma en que han sido superadas las dificultades. Estas han permitido el conocimiento del sistema electrónico de la prensa y han obligado a modificar las pinzas de aprehensión del robot.

En esa oportunidad, las personas a cargo del MANEJO y el MANTENIMIENTO, tienen una ocasión más propicia para intercambiar opiniones con el técnico europeo. Se ratifica así la existencia de un nexo entre INSTALACION - MANEJO - MANTENIMIENTO, que se irradia en forma parcial hasta CONCEPCION.

La operación de MANEJO se inicia recién en marzo de 1986 a un ritmo nor mal, ya que si bien desde septiembre 85 se habrían producido piezas, faltaron en este período presiones derivadas de la demanda, en razón del importan te stock de piezas importadas que todavía existía. En esta operación es conveniente distinguir para el análisis, dos etapas, pues ni el encuadre que ca racteriza la constitución del equipo responsable, ni los resultados obtenidos, son los mismos. En la primera (marzo-junio 86), los elementos restric-

tivos impuestos por la casa matriz en cuanto a los efectivos a contratar, hacen que la filial desplace hacia la prensa a su personal más competente: un supervisor de mantenimiento de máquinas y moldes, adscripto anteriormen te a inyección de aluminio (y que, como hemos dicho, ha participado en la INSTALACION), apoyado por la intervención directa de las 2 personas que hi cieron la pasantía en Europa. Estas dos personas tienen una larga trayecto ria en inyección de aluminio y vienen a replicar en la planta de plásticos las funciones que retienen en la planta de aluminio: el primero, como Geren te de Planta (con formación de técnico mecánico) y, el segundo, como Jefe de Mantenimiento (sin capacitación formal).

Es importante destacar en este período el fuerte nexo entre MANEJO y MANTENIMIENTO -además del que ya se dió con INSTALACION- pues ambas funciones están fusionadas en un solo responsable, realimentándose reciprocamente. Además, la fluidez de las relaciones entre los integrantes del equipo fa vorece la búsqueda colectiva de soluciones y la participación integral de cada uno en todas las operaciones.

Sin embargo, al carecerse de personal específicamente competente en in yección de plásticos, el control del proceso de fabricación no es óptimo: se aprovecha la flexibilidad que otorgan los controles periféricos para regular las operaciones de la prensa, se modifica la composición de la materia prima y se introduce un nervio a uno de los moldes para aumentar la resistencia de las piezas. Pero los progresos son sólo relativos y se mantienen elementos aleatorios.

En la segunda fase de esta operación (julio-septiembre 86) el Gerente Ge

neral de la filial aprovecha la concurrencia de circumstancias favorables para consolidar una estrategia más autónoma y paliar falencias que ya habían sido detectadas en el momento de la decisión del proyecto. Ante la ba ja de varias personas que se retiran, incorpora un ingeniero con experiencia en inyección de plásticos como supervisor de fabricación, y contrata por un mes, sin intermediación de la casa matriz, al técnico europeo con el que la filial ha mantenido contactos más fluidos (agosto 85, febrero 86). Toda la experiencia adquirida en las fases anteriores es recuperada al interiorizarse el nuevo supervisor de fabricación sobre las características del equipo y de los productos por intermedio de quienes fueron los actores principales de aquellas. Esos conocimientos serán reinterpretados por él, a la luz de su propia experiencia en inyección de plásticos, y luego ajustados a través del intenso intercambio con el técnico europeo (agosto 1986). Al valorizarse la experiencia ya adquirida durante la instalación, el manejo y el mantenimiento de la prensa se establece un nexo entre esos saberes y los saberes propios del constructor, que representa en cierta medida el técnico europeo. En ese mes de trabajo son confrontadas las dos ópticas, ajustándose y optimizándose los controles periféricos ensayando nuevas combi naciones de materia prima, etc.

A partir de la experiencia de agosto 86 se reformula la asignación de funciones dentro del plantel responsable: el ingeniero en plástico se ubica en el rol central respecto del MANEJO, el Gerente de la Planta se desliga de sus responsabilidades en el taller y se re-definen las funciones del supervi sor que cumpliera las de operación y mantenimiento desplazándose hacia su rol

específico de mantenimiento hidráulico-mecánico-neumático.

El MANTENIMIENTO no ha significado un problema: por el contrario, ha a portado soluciones a las dificultades encontradas en el MANEJO durante las primeras etapas.

Todos los desperfectos han sido reparados en el establecimiento y, si ocasionalmente se ha buscado confrontar las opciones elegidas con los técnicos europeos, la respuesta ha venido a confirmar el acierto del diagnóstico realizado en la planta.

Estos resultados han sido posibles por tres razones:

- 1. La activa participación del responsable de mantenimiento electrónico (operario calificado) desde la etapa de INSTALACION, y su seguimiento de la prensa, los moldes y el robot, especialmente en las operaciones de montaje y desmontaje de moldes.
- 2. La importante experiencia adquirida por el responsable del mantenimiento mecánico e hidráulico en el período agosto 85 julio 86, durante el cual ambas funciones, de MANEJO y MANTENIMIENTO, estuvieron a su cargo.
- 3. El estilo fluido de organización propio de la empresa, que no establece distancias entre sus áreas funcionales sino que las impulsa a involucrarse cuando existen problemas a resolver. Esto ha facilitado la socializa ción de la información y la discusión de los problemas desde la etapa de INS TALACION -contrarrestando la desventaja de la barrera del idioma entre algunos integrantes del equipo local y los técnicos europeos-. Así, se ha generado una considerable actividad de TRADUCCION, sobre todo entre el técnico euro

peo que ha repetido sus visitas y el operario de mantenimiento electrónico, como lo veremos en el punto siguiente.

La PROGRAMACION; está es una operación relativamente aislada dentro del diagrama ya que, por las características de los equipos elegidos permanece unida únicamente a los conceptores de aquellos. Como se recordará, se buscaron disminuir los riesgos inherentes a la distancia técnica que podía separar matriz de filial a través de la incorporación de "paquetes" que incluían tanto los moldes como sus programas respectivos, y el robot se adquirió con los programas ya hechos.

Hasta el momento, esta solución ha sido poco resentida como rigidez, en la medida en que aún existen dos moldes que no han estado en producción. Debe tenerse también en cuenta que el uso óptimo del equipamiento debe considerar la incidencia de la operación de montaje y desmontaje de moldes (en tre 4 y 6 hs. de duración) que condiciona claramente el uso potencialmente diversificado del equipo.

No puede ignorarse, sin embargo, que una política comercial más abierta por parte de la empresa y un aprovechamiento más intenso de la prensa (actualmente funciona solo 10 hs por jornada, durante 5 días semanales) pondrían de relieve, a través de la fuerte relación entre 'moldes-programas', una distancia todavía no resuelta con los saberes de los conceptores. Si bien ha ido madurando un cierto conocimiento sobre la lógica de los programas de la prensa y el robot a partir de la resolución de las dificultades que se han presentado, y más aún durante la última estancia del técnico europeo, sólo cuan

do se implemente el proyecto de fabricar localmente nuevos moldes se podrán evaluar con certeza si esos saberes estaban maduros.

MODIFICACIONES: Un cierto número de modificaciones menores fueron efectuadas tanto en el equipamiento como en la composición de la materia prima a fin de resolver problemas de calidad de los productos o dificultades en el proceso.

En la primera etapa de manejo (marzo-julio 86) es cuando, para paliar la falta de capacidad técnica específica en inyección de plásticos, se intentan diferentes soluciones a partir de las experiencias profesionales de los que en ese momento son responsables del equipo. Así, se modifica la composición de la materia prima y se le introduce un nervio a uno de los moldes para incrementar la resistencia de las piezas, sin lograr resultados plenamente satisfactorios. En cambio, se modifican las pinzas del robot eva cuador para mejorar la aprehensión, teniéndose éxito en esto.

En cambio, en la segunda etapa de MANEJO (julio-septiembre 86) habiéndose controlado plenamente el proceso de inyección de plásticos, se ensayan diversas alternativas en la composición de la materia prima, como estrategia para tranzar satisfactoriamente para la empresa las dificultades que se van presentando en materia de importación y costos.

LA FORMACION no ha sido objeto de una acción específica por parte de los servicios con que cuenta la firma trasnacional, destinados a apoyar el proyec to. Sólo a título individual, los operarios y supervisores de mantenimiento eléctrico ha realizado cursos de electrónica y programación.

En cambio, sí existieron iniciativas para la realización de pasantías en el exterior, directamente relacionadas con el lanzamiento del proyecto. Además, la reiteración de las visitas de uno de los técnicos europeos, deliberadamente buscadas por la filial, muestran el interés por acortar la distancia con los conceptores a través de un TRADUCTOR que es capaz de apreciar la maduración de la capacidad técnica ya adquirida y contribuir a hacer la avanzar.

VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

La hipótesis sobre la importancia de los encadenamientos en la transmisión de los saberes como soporte para la maduración de un conocimiento global que permita el control de las nuevas tecnologías, aparece claramente confirmada en este caso.

Desde la etapa de DECISION aparecen los actores del proyecto (Gerente de Planta de Plásticos y Jefe de Mentenimiento) evaluando las dificultades previsibles y buscando conformar un plantel satisfactorio. Ante las limitaciones en el reclutamiento se conforma un plantel que tiene una experiencia importante en procesos de inyección análogos, y se crean las condiciones para que durante la etapa de INSTALACION los técnicos europeos actúen parcialmente como TRADUCTORES; la capacidad de dominio del equipamiento por ese plantel encuentra sus límites en la insuficiencia de sus conocimientos sobre la inyección de plásticos.

Al incorporarse un ingeniero que sí domina esa técnica, el grupo ya constituído actúa en bloque como TRADUCTOR, transmitiendo la experiencia ad-

quirida, y el nuevo integrante consigue en un breve lapso colmar las falencias.

Así, la última visita del técnico europeo no implica una nueva traducción, sino un diálogo entre dos experiencias maduras. En ese momento, en que la traducción ya se ha realizado globalmente, los roles dentro del plan tel a cargo del equipamiento se diferencian y aparecen definidas con nitidez las funciones de MANEJO y MANTENIMIENTO, lo que no ocurre con la misma claridad en las primeras etapas.

Este caso resulta en cierto modo paradigmático como proceso paulatino de maduración de saberes teórico-prácticos a través de la intervención de traductores que van definiendo la especificidad del equipamiento y del proceso.

CONCLUSIONES

Las tres empresas en las que hemos realizado los estudios de caso dependen de la casa matriz argentina de una firma multinacional de origen eu
ropeo. En el contexto de las decisiones tomadas en esta última instancia,
la matriz local impulsa desde hace algunos años un proceso de racionalización y modernización que se apoya sobre los siguientes ejes:

- a. restructuraciones fabriles tales como las unificaciones de la matricería y de la fabricación de autopartes, que afectaron a dos de las plantas estudiadas,
- b. incorporación de nuevas tecnologías, como en los casos de los centros mecánicos, de la inyección de plásticos, del copiado de matrices y del robot,
- c. redefinición de las estructuras para evitar la duplicación de funciones (centralización, que por el momento ha afectado la gestión de compras, implantación de sistemas informatizados de gestión de stocks),
- d. congelamiento del reclutamiento de ciertos segmentos del personal paralelo a una reducción planificada de los planteles, en ciertos casos.

Desde nuestra particular posición de observadores de la incorporación de una nueva tecnología, hemos constatado la existencia de aparentes incoherencias o contradicciones entre el objetivo de modernización perseguido con dicha incorporación y los medios que se dispusieron para su realiza-

ción concreta. En el caso de la inyección de plásticos, si bien era eviden te desde un principio la necesidad de reclutar un especialista en dicha ma teria prima, no se liberaron los fondos necesarios para asegurar su remuneración: en el caso de la copiadora no se adquirió la totalidad del equipo necesario para la fabricación informatizada aduciéndose también allí motivos financieros; por último, si bien se adquiere el robot, no se contrata personal con carácter estable para hacerlo responsable de su puesta en producción.

El común denominador de los casos pareciera residir en una contradicción entre la racionalidad de la gestión financiera por parte de la casa central y la racionalidad que, teóricamente, era dable esperar en la imple mentación de los proyectos innovativos que se lanzaban en las distintas filiales. En otras palabras, la búsqueda de una reducción de los gastos inmediatos generaba aparentemente restricciones financieras que dificultaban la necesaria movilización de los recursos técnicos y humanos necesarios.

Esta dificultad parece sin embargo haber sido prevista pues en las de cisiones de incorporación de tecnología se opta por soluciones técnicas que plantean un menor número de problemas desde el punto de vista de los requerimientos de calificaciones (la programación es caja negra en la inyección de plásticos y en los centros de mecanizado; en ausencia del control numérico, la copiadora puede utilizarse mientras tanto manualmente, como una máquina convencional más entre las que ya posee el taller).

Sea como fuere, hemos comprobado que los retardos y frustraciones de-

bidos a insuficiencias en los medios empleados para la movilización del personal suponían costos que, a mediano plazo, superaban ampliamente los que hubiesen resultado de, por ejemplo, un reclutamiento de personal idóneo efectuado a tiempo. Pero este tipo de razonamiento es, sin embargo, demasiado unívoco: al suponer implicitamente que la cuestión de la constitución de los saberes necesarios se reduce a destinar a tiempo los recursos indispensables para el reclutamiento (o la formación) del personal requerido, atribuye todo el peso de los "errores" a una racionalidad exterior-financiera-que se impone a la filial.

En realidad las máquinas no se instalan, en general, sobre vacíos or ganizacionales. En general -y es el caso presente- se las implanta en talleres que poseen ya una historia y modos relacionales característicos. La estrategia de la filial debe acordarse entonces no solo con la de la casa central de la cual depende sino también con su propia realidad interna. He mos visto, por ejemplo, un robot que "aterriza" en un taller taylorizado y es virtualmente marginado por la organización. Hemos visto una copiadora que, pudiendo funcionar manualmente, se integra silenciosamente (sin que nadie sufra demasiado por ello) en un taller de obreros profesionales que la utilizan en su variante manual, y que son individuos exteriores a dicho taller, estudiantes universitarios personalmente interesados por su aspecto informático, los que efectúan una apuesta a la cual nadie los obliga con vistas a la puesta en funcionamiento futura de su control numérico.

La diferencia entre ambos casos reside en que la copiadora, en contras

te con el robot, respondía a necesidades concretas de la filial. En tal ca so, podía ser más fácil rescatar el equipo del olvido pues quienes apuestan a su utilización encuentran un oído sesible por parte de la dirección del establecimiento. La existencia de un equipo parcialmente inutilizado crea en este caso una oportunidad que es aprovechada por un grupo que en el interior de la empresa se estima en las mejores condiciones para "apro piárselo", a partir de lo cual se van generando los prerequisitos sociales -la red de intercambios- que acelerarán luego el dominio de la técnica. Los casos del robot y de la copiadora prueban -por razones contrapues tas: rechazo y apropiación- que la movilización de los saberes no depende solo de la iniciativa de los dirigentes sino también de la implicación que la técnica despierta -o no- entre los miembros de la organización.

Esta misma disyuntiva es la que se planteó, con mucho mayor claridad, en el caso de la inyección de plásticos. Si esto es así, se debe principalmente a que, a diferencia de los dos casos anteriores, -máquinas aisladas en contextos en cierto modo hostiles (robot) o impávidos (los obreros profesionales del taller de matricería son doblemente impotentes ante una máquina incompleta cuya puesta en funcionamiento solo puede ser encarada por los técnicos y desde la teoría)- la prensa de inyección de plásticos se adueña de todo un taller cuyos miembros giran exclusivamente, en su mayoría, en torno a ella.

En el momento de la constitución de los equipos de trabajo, la gerencia de la filial donde se instaló la máquina se enfrentó a dos alternativas.

La primera consistía en incorporar nuevo personal especializado en los diversos problemas que se planteaban (por ejemplo técnicos e ingenieros en plásticos y en electrónica que era posible encontrar en el mercado de traba jo); la segunda, en recurrir al saber experimental acumulado en la especialidad tradicional de la filial: la inyección de aluminio. Si se optó por la segunda, que suponía aceptar una -teóricamente- mayor inadecuación de los saberes con respecto a la especificidad de la nueva técnica, fue porque la reasignación de especialistas en aluminio hacia la inyección de plásticos permitiría operar sin conflicto la congelación del personal que consti tuía uno de los aspectos principales de la estrategia de racionalización im pulsada por la casa matriz. Esta última alternativa fue favorecida por la ausencia de plazos perentorios para la puesta en producción efectiva de la máquina (había un gran stock de paragolpes plásticos importados). Ante ello, la gerencia de la filial consideró -y los hechos le dieron la razón- que . era posible avanzar mucho recurriendo exclusivamente a los conocimientos ya disponibles. Volviendo atrás en nuestra argumentación, puede verse aquí de un modo transparente el doble compromiso -hacia la casa central, hacia la realidad interna- que debe asumir la gerencia de la filial.

En cuanto a las alternativas de movilización entre las cuales optó la gerencia, puede arguirse no sin razón que plantearlas como una disyuntiva conduce hacia un falso dilema, pues siempre son posibles las vías intermedias. Lo importante no reside sin embargo aquí sino en el modo como este caso concreto permite ilustrar en forma muy evidente la dificultad central plan teada por la necesidad de reconstituir los saberes disponibles. Optar por una única

reasignación interna del personal no solo evitó suspensiones por falta de trabajo sino que, además, a los especialistas en la técnica tradicional del aluminio que aceptaron hacerse cargo del proyecto, les planteó un extraordina rio desafío, sumamente estimulante y rodeado por el aurea del prestigio, que los incitó a dar todo de si mismos por su exito. Gracias a ello se obtuvieron logros significativos que luego fueron capitalizados por el ingeniero en plásticos que se reclutó oportunamente, alcanzándose así, con gran rapidez, el mejor funcionamiento.

La disyuntiva a la que aludimos al principio del párrafo anterior es, en consecuencia, falsa. La esencia del problema planteado -que en este caso se resolvió de la manera descripta-, reside en la difultad de poner en comunicación saberes de naturaleza diferentes y de generar así una redefinición de roles y status a través del intercambio de las informaciones. No se trata de optar por el saber práctico (de los profesionales de la antigua planta de aluminio) o por el saber teórico (de los especialistas en electrónica o en plásticos), sino de generar entre ellos una mutua transferencia de informaciones específicas sobre la base de un mutuo reconocimiento de dicha especificidad. Los "profesionales en la técnica convencional de aluminio" pudieron constatar que, aún cuando se esforzaran al máximo, era imposible obtener un funcionamiento óptimo sin un conocimiento teórico sobre el'compor tamiento de la nueva materia prima. Si el ingeniero contratado obtuvo resultados excelentes en un corto lapso se debió a su esfuerzo por traducir la experiencia y las dificultades encontradas por los profesionales en el lenguaje teórico de sus conocimientos sobre la materia prima (lo cual supuso a

su vez un esfuerzo de los profesionales para transmitir lo que sabían al ingeniero). El gerente de la filial -un traductor fundamental por su vincula ción estrecha con la decisión inicial y todo con la realización concreta del proyecto cuyas limitaciones percibía claramente- hizo valer su autoridad en un momento y de un modo oportuno; reclutando un ingeniero -lo cual supuso pasar sobre el orgullo de los profesionales- y colocando a dicho ingeniero en posición igualitaria en el seno del equipo al cual vino a integrar, esto es, colocandolo en situación de pagar un "derecho de piso".

EN SINTESIS: 3 casos con tres niveles en la constitución de la red de intercambios, en los cuales lo esencial es siempre la implicación personal de quienes contribuyen a formarla, capaz de crear las condiciones -cuando se da una mínima coherencia con las necesidades de la planta- para el dominio de la tecnología.

SECUENCIAS DE APRENDIZAJE Y DINAMICA SOCIOTECNICA:

DOS CASOS DE INCORPORACION TEMPRANA DE MHCN.

Se describirá y analizará en este punto, dos casos de empresas fabricantes de máquinas herramienta situadas respectivamente en la Capital Federal y en la ciudad de Córdoba, que reúnen similares características de interés para nuestro estudio.

Un primer aspecto es que ambas han sido de las primeras industrias en incorporar equipos de producción con comando numérico y en segundo lugar, en años recientes comenzaron a producir localmente dichos sistemas, a través de convenios técnicos con fabricantes europeos y asiáticos.

Ambas monografías han sido desarrolladas por Julio C. Testa.

A. LA PLANTA EN CAPITAL FEDERAL

Su historia comienza hace 27 años al nivel de un pequeño taller que inicia la fabricación de máquinas-herramienta a partir del copiado de un tor no cono-polea importado.

Posteriormente crecen y diversifican su producción con máquinas más complejas como tornos paralelos y también copiadores con ciclos automáticos, en una planta que llega a ocupar mas de 150 personas.

En un contexto de expansión y modernización, deciden en el año 1969 comprar una alesadora con comando numérico.

La monografía respectiva recoge el testimonio acerca de cuál fue la modalidad de gestión tecnológica y el proceso de aprendizaje que permitió a esta empresa pionera, comenzar a utilizar exitosamente en Argentina los sistemas computarizados, y actualmente producirlo. Analizando el diagrama, puede advertirse que el proceso tiene una primera fase decisiva al nivel

de la secuencia concepción-decisión. (Ver Diagrama en pág. 164).

El factor clave se sitúa en la amplia autonomía de gestión con que actúa la Gerencia Técnica.

El gerente concurría permanentemente a las principales exposiciones mundiales de máquinas harramienta y es en ese contexto (y en los informes técnicos de las revistas especializadas y en visitas a empresas) que promueve la compra de una alesadora con comando numérico para atender la creciente demanda de equipos tradicionales que existía en ese momento, pero con el propósito de aprovechar paralelamente su funcionamiento, para obtener un profundo conocimiento de su estructura y componentes, de forma tal de llegar a su construcción local.

El ingeniero gerente visita en ese entonces distintas plantas y final mente opta por un equipo italiano, así es como se constituye el primer traductor, que seguirá jugando un rol importante en las operaciones sucesivas.

Los trazos fuertes que vinculan la concepción con la instalación, están determinados por el aprendizaje inicial que realiza dicho gerente a través de la asistencia a un curso intensivo realizada en la planta de los fabricantes en Italia.

Llegado el equipo a la Argentina, los técnicos italianos en forma conjunta con personal local (con la directa intervención del gerente) realizan la puesta en marcha del equipo y su puesta a punto.

En esa primera etapa, se forma un pequeño grupo técnico que tiene a su cargo la tarea de programación.

Debe tenerse en cuenta, que en esos años los equipos de cómputos utilizaban lenguajes muy complejos tales como el Fortran, lo cual exigía desarrollar numerosas operaciones algebraicas y trigonométricas. Los programas insumían en consecuencia una gran cantidad de horas de elaboración. Este grupo recibe en forma directa, no solo la formación de parte de los técnicos italianos, sino también, con posterioridad, le son transmitidos los conocimientos adquiridos en Europa por el gerente citado más arriba.

De tal forma, también aparecen en el diagrama trazos 11enos vinculando decisión, instalación y manejo con programación.

Una vez incorporado el equipo a la producción, comienzan a presentarse problemas, que hacen necesaria la vuelta de los técnicos de la empresa fabricante.

En este tiempo, se habría manifestado una activa participación de los sectores de mantenimiento y de métodos, en un esfuerzo por estudiar y conocer la lógica del funcionamiento, tanto de los elementos electrónicos como de los informáticos de la máquina.

Estas actividades, van potencializando el dominio de la nueva tecnología gracias a las cuales, posteriormente, se producirán algunas modificacio nes en componentes mecánicos.

Si bien en el marco de esta monografía, solamente se intenta recuperar la fase primera de incorporación del control numérico, importa señalar que este esfuerzo inicial se continúa y la función de traducción centrada fuertemente en el gerente técnico pasa a ser asumida por un equipo de ingenieros

y técnicos que establecen una constante y fluída interacción entre el taller y las oficinas técnicas encargadas de la concepción del nuevo producto que se prevé fabricar. Este hecho se indica mediante trazos continuos entre manejo, programación, mantenimiento y concepción de nuevos productos.

En términos de nuestra hipótesis central de trabajo, vemos que se verifica una intima vinculación entre el objetivo de lograr el dominio de la nueva tecnología y la emergencia y consolidación de traductores que aseguran las transferencias de conocimientos y las interacciones de todos los actores que participan en la apropiación colectiva del nuevo saber, como son en este caso, los vinculados a la programación, manejo, mantenimiento y diseño de nuevos productos (y sus correspondientes procesos de fabricación).

El diagrama muestra que la operación central del manejo está radialmente vinculada con todas las otras funciones articulando como un eje el proceso de constitución de los nuevos saberes.

B. LA PLANTA LOCALIZADA EN LA CIUDAD DE CORDOBA

En 1970, dos técnicos de Renault (uno de ellos ingeniero mecánico) deciden independizarse e instalan una oficina técnica, especializándose en el diseño de máquinas y dispositivos.

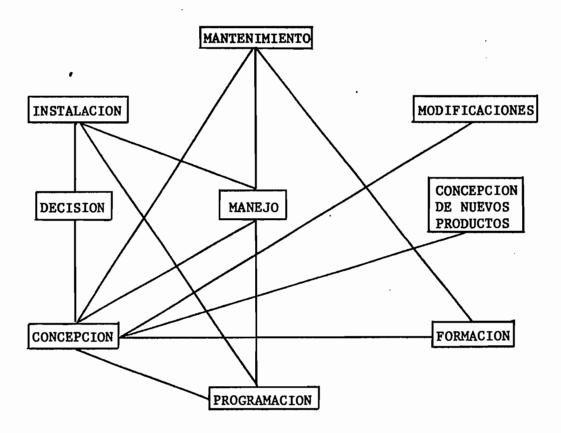
Poco tiempo después, además de las tareas de diseño, instalan un taller y junto a un pequeño grupo de operarios, comenzaron a fabricar máquinas-herramienta especiales para firmas importantes del sector automotriz.

La pequeña empresa sigue evolucionando y ampliando su planta, siempre con la modalidad de hacer equipos por encargo.

Otra características de la estrategia de la empresa es la de vigorizar el área de concepción y desarrollo de nuevos productos cuyos integrantes están siempre fuertemente vinculados al taller.

Ya en los años '70 comienzan a introducir componentes de micro-procesa dores digitales, comenzando de tal forma la formación del personal técnico y operario en lo concerniente a la implantación de circuitos electrónicos.

DIAGRAMA: (Alesadora de comando numérico)



El análisis del diagrama se inicia a partir de las funciones de decisión y concepción que aparecen vinculadas por un trazo contínuo que indica una fa-

se positiva de intercambio de información y conocimientos. (Ver pág. 167)

Esta empresa fabricante de máquinas herramienta, tuvo desde sus origenes la política de concurrir a las principales exposiciones internacionales y también la de mantenerse informada sobre los avances técnicos en las revistas especializadas.

Sensibilizados por el proceso creciente de utilización del control numérico, en el año 1977 deciden la compra de un centro de mecanizado equipado del tal manera.

Al igual que en la empresa localizada en Capital Federal, se lo compra para producción, pero el objetivo fundamental de mediano plazo, era el de adquirir la capacidad de producirlo en la planta.

También aquí el gerente técnico (simultáneamente propietario) se constituye en un fuerte traductor orgánico centralizando el análisis de los equipos disponibles en el mercado europeo y realizando personalmente la gestión y compra del equipo, como así también la del asesoramiento técnico.

Otra coincidencia es que también se opta por un equipo italiano.

La instalación y puesta a punto por los técnicos de la empresa fabrican te se desarrolla con activa participación de miembros del establecimiento ad quirente.

Comienza a operar el equipo y al poco tiempo, se ven en la necesidad de llamar nuevamente a los técnicos italianos.

Analizando retrospectivamente, reconocen que el área de formación más débil era en ese momento la de mantenimiento, lo cual significó un período

relativamente largo de aprendizaje.

En tal sentido la función "manejo" aparece simultáneamente ligada con la de mantenimiento y con la de programación.

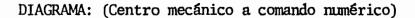
Si bien, por la dimensión de la empresa y el estilo de conducción, el gerente técnico-propietario sigue teniendo un gravitante desempeño como traductor, al mismo tiempo, coexiste con él un grupo de ingenieros y técnicos que se va constituyendo en actor, vinculando el área de concepción y métodos, con las del taller y mantenimiento.

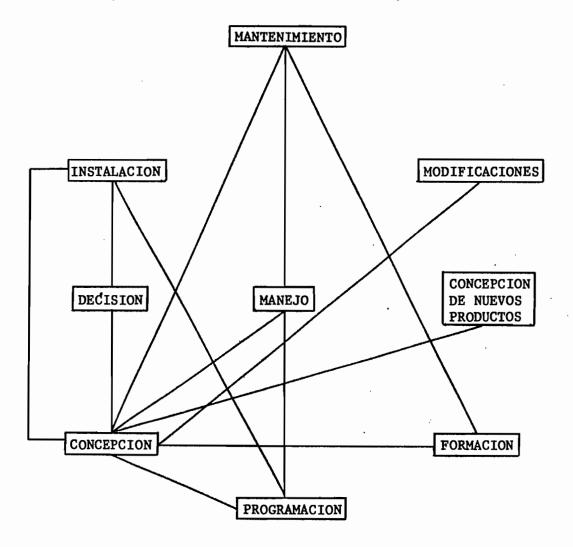
Producto de estos intercambios, se van sistematizando experiencias teórico-prácticas que van potencializando la capacidad de decidir modificaciones y desarrollar nuevos productos.

Posteriormente, se incorporan otras máquinas herramienta con comando numérico y finalmente, hace 3 años, comienza la producción de equipos con control numérico.

Sinteticamente podría resumirse diciendo que el diagrama, con todas sus funciones interconectadas, muestra el éxito en el dominio de la nueva tecnología, a partir de la constitución de un traductor con fuerte y gravitante peso organizacional en las fases iniciales de decisión-concepcióninstalación.

Este traductor, impulsa luego, la emergencia de varios actores y de nuevos traductores en sectores claves de programación, diseño, métodos, man tenimiento y taller, que en un sistema de relaciones muy igualitarias intercambian conocimientos y experiencias que van perfilando paulatinamente un nuevo saber colectivo.





La presencia del equipo de concepción y métodos, opera como un núcleo sintetizador que va recuperando sistemáticamente la experiencia cotidiana de utilización de los equipos y en cotejo con sus manuales van desarrollando los conocimientos necesarios para pasar de la tecnología tradicional a la del control numérico.

INSERCION EN LAS ESTRATEGIAS DE LAS EMPRESAS

Analizando cada caso en forma individual, vemos que van surgiendo un conjunto de elementos comunes, que parecieran configurar un idéntico camino en relación a la constitución de los saberes necesarios para el dominio exitoso de las nuevas tecnologías con base en la microelectrónica y la informática. Ambas empresas, fabricantes de mediana envergadura, incorporaron años atrás equipos con control numérico a sus parques de maquinarias de producción con el explícito propósito de desarrollar una tecnología doméstica que en un mediano plazo les permitiera adaptar sus productos tradicionales a los nuevos sistemas en vías de difusión.

En función de esta estrategia, se instituye en la faz inicial de concepción y decisión, una fuerte función de traducción, que evaluó las alternativas disponibles en el mercado mundial en ese momento y, finalmente, la compra de los equipos, asegurándose una asistencia técnica adecuada.

Esto quedó reflejado cuando, al verificarse la insuficiente formación de la gente de mantenimiento, se logra el retorno de los técnicos extranjeros.

También en ambas empresas, comienza a realizarse una acción de los traductores iniciales en la constitución de un grupo intersectorial de ingenieros, técnicos y operarios que en forma conjunta va resolviendo los distintos problemas, siendo la máquina, en su funcionamiento, el lugar de trabajo y reflexión del mismo.

En el seno de este grupo tiene lugar un intercambio constante de los

roles de actores y traductores, sustentados en una estructura socio-técnica en la cual -y paradójicamente, a pesar de un peso finalmente gravitante de la oficina técnica-, no se produce una separación tayloriana entre concepción y ejecución.

Cabe consignar que existe un interés adicional en estos dos casos, ya que actualmente están ofreciendo en el mercado local un servicio técnico como complemento de la venta de sus equipos con control numérico, con tales características que, gracias a él, medianas y pequeñas empresas argentinas están utilizando la nueva tecnología sin mayores dificultades.

Precisamente uno de los casos estudiados, el de la "pequeña tornería", muestra que en el rápido aprendizaje y asimilación de los nuevos conocimien tos tiene mucho que ver el tipo y calidad de la asistencia técnica prestada justamente por una de estas dos empresas.

•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	NUMERICO DE FABRICACION NACIONAL D TALLER AUTOPARTISTA.	

•

•

•

.

٠,

UN TORNO DE CONTROL NUMERICO EN UNA PEQUEÑA EMPRESA AUTOPARTISTA.

La empresa localizada en la Provincia de Córdoba, fue creada por un técnico, antiguo empleado de una terminal automotriz. El caso se describe con más detalle en una monografía redactada por Julio C. Testa.

En calidad de subcontratista de la firma en la cual trabajaba con anterioridad su propietario, la empresa inicia su actividad produciendo en peque fia escala pero a pleno régimen (en tres turnos de trabajo) tras la compra de un torno paralelo convencional. Poco a poco, la empresa incrementa su plantel de maquinaria adquiriendo equipos progresivamente más sofisticados: un torno automático y un forno copiador hidráulico. Así es como llega a emplear quince obreros, hasta el momento en que la crisis del sector automotriz la obliga a reducir su plantel a solo seis personas. Es en este difícil contexto que el propietario decide adquirir una máquina de comando numérico, técnica que ha descubierto a partir de revistas y, sobre todo, al visitar, hacía dos años, la feria de la máquina-herramienta en la Capital Federal.

La compra no es, sin embargo, un producto del azar. Nuestro interlocutor eligió como proveedora una empresa de la Capital en cuyo service de reparacio nes (de la maquinaria convencional que fabricaba entonces) había trabajado. La política de incentivos a la inversión industrial puesta en práctica por el reciente gobierno democrático, le permitió acceder a un crédito muy interesan te. Nuestro entrevistado tenía plena conciencia de que la nueva inversión aumentaría aun más, en lo inmediato, el subempleo de su capacidad instalada, en la medida en que no contemplaba diversificar su producción. Estimaba que la empresa cliente aumentaría en el futuro sus exigencias de calidad y que esto

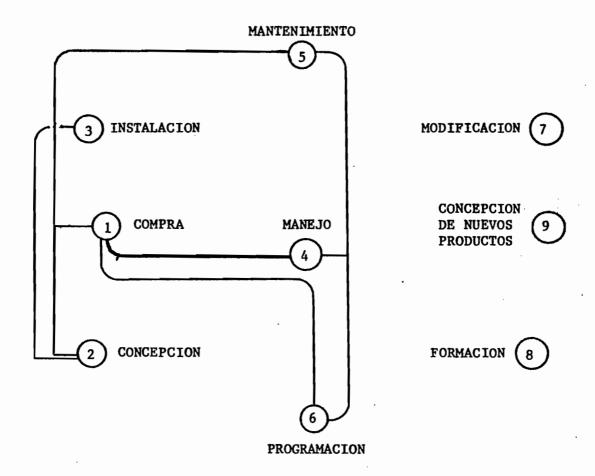
implicaría la necesidad de emplear el control numérico por parte de sus subcontratistas. En cierto sentido, pensaba la compra como una apuesta al futuro.

Tras algunos retrasos ligados a problemas de gestión del crédito, la máquina fue entregada tres meses antes de la realización de nuestra visita.

Su incorporación no planteó aparentemente mayores problemas. Como es de esperar, el diagrama refleja el escaso tiempo transcurrido desde su instalación. Permite comprobar también, sin embargo, el éxito sorprendente obtenido en la implementación de un equipo que implicaba tantos cambios en esta pequeña empresa teniendo en cuenta, sobre todo, las condiciones en que se efectuó su INSTALACION. En efecto, una vez concluida la instalación la empresa dispuso de un solo día para hacerse explicar el funcionamiento concreto de la máquina por un ingeniero del fabricante (debió esperarse una autorización administrativa para poner en marcha la máquina y aquella llegó cuando el curso es taba prácticamente concluido). El ingeniero probó ser un buen pedagogo pues esa única jornada fue suficiente para hacer funcionar correctamente un primer programa puesto en el papel previamente por la propia gente de la empresa. Junto a la máquina se entregó un manual considerado luego por sus usuarios como muy completo.

(Ver Diagrama en la página siguiente).

DIAGRAMA



El diagrama pone de relieve el rol central del propietario de la empresa. A un supervisor responsable del taller que cuenta con toda su confianza le atribuyó el MANEJO de la máquina. Esta relación privilegiada la hemos registra do mediante un trazo más denso. Los dos individuos citados poseen estudios se cundarios técnicos completos y una larga experiencia en el manejo y reparación de máquinas-herramienta tradicionales. Nadie posee en la empresa conocimiento alguno de carácter formal en electrónica o programación.

El jefe de la empresa conserva un buen contacto con el fabricante gracias a las relaciones que desarrolló cuando trabajaba para él. Este hecho lo hemos registrado mediante un trazo contínuo entre compra y concepción. La única ver dadera ROTURA que sufrió la máquina desde su instalación fue diagnosticada gracias a un simple llamado telefónico que permitió identificar la plaqueta que creaba el problema. De allí el trazo que en el diagrama vincula el mantenimiento y la concepción. El fabricante proveyó inmediatamente la plaqueta en cuestión, pero cuando el jefe de la empresa se aprestaba a cambiarla cayó en la cuenta de que aquella que fallaba solo estaba en realidad desconectada. Una pequeña presión sobre ella bastó para solucionar el problema. Esta simple historia muestra que una buena calidad de las relaciones con el fabricante puede permitir la realización de un diagnóstico rápido y evitar el recurso a especialistas. Prueba también que la electrónica constituye aún un dominio desconocido en el cual se teme aventurarse.

La PROCRAMACION depende de los dos individuos ya citados. Desde el día siguiente a la partida del ingeniero del fabricante, se puso en producción una primera serie de piezas sin que esto plantease problemas notables. Desde entonces, varios otros programas fueron confeccionados y llevados a ejecución. Nuestros dos interlocutores no habían realizado aún programas complejos como aquellos que requieren una interpolación de ejes pero pensaban poder hacerlo en un futuro no lejano. Tres meses después de la instalación la máquina contabilizaba apenas cien horas de producción. Este resultado, que no supera una hora de producción por día, puede parecer muy modesto pero está por encima del de todas las máquinas de control numérico a las cuales nos hemos podi-

do aproximar en una fábrica terminal que integra nuestra muestra de establecimientos.

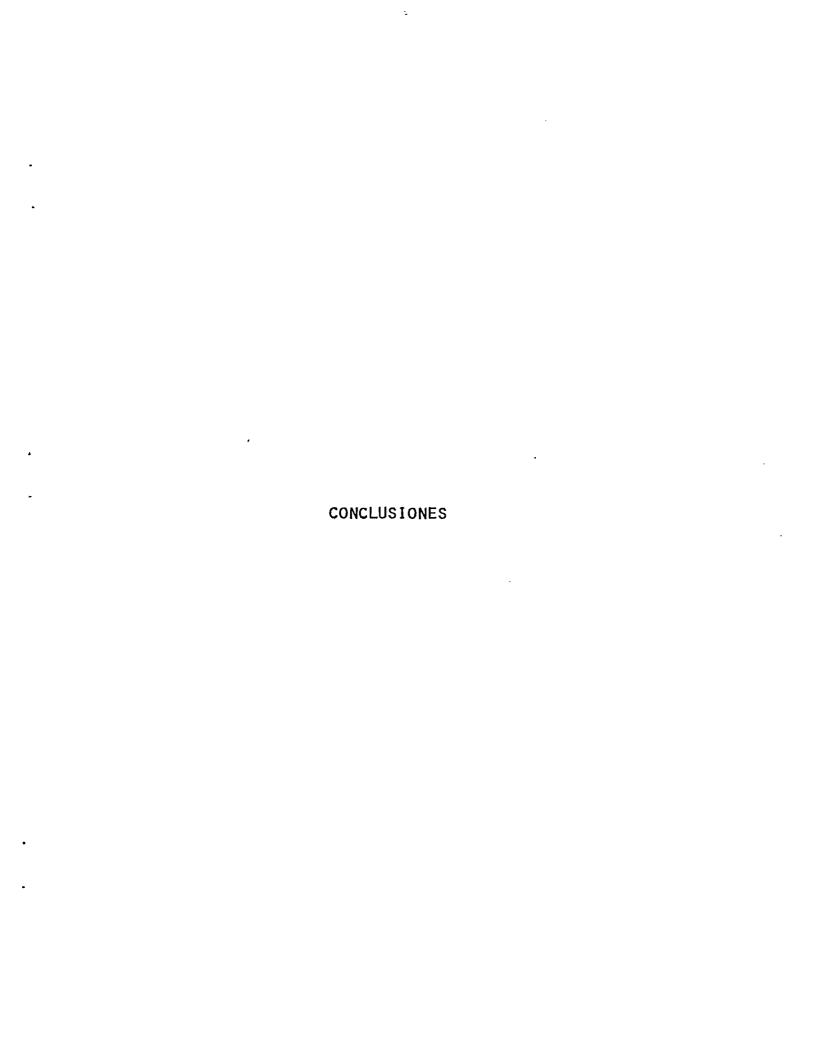
VERIFICACION DE LA HIPOTESIS

Solo la parte derecha del diagrama carece de toda interrelación pero sería prematuro ver en ello algo diferente del escaso tiempo que ha transcurrido desde la incorporación de la máquina. Inversamente, puede observarse que la parte izquierda está enteramente interconectada y que si se relaciona esta observación con la velocidad de incorporación de la máquina se obtiene un resultado coherente con nuestra hipótesis. La ausencia de saberes anteriores en electrónica y programación serviría para confirmarlo, si aum existiesen dudas acerca del valor de nuestra intuición.

¿Logrará la empresa extraer todo el beneficio que teóricamente permitiría obtener esta inversión? Esta es la pregunta que conviene formularse. En efecto, si las previsiones del empresario se realizan, los subcontratistas mejor preparados serán aquellos que lograrán sacar un máximo provecho de tales equipos y no, en cambio, aquellos que se hayan contentado con las soluciones más fáciles y conocidas.

La empresa ha ganado sin duda algunas ventajas pero posee quizás algunas debilidades. La centración casi exclusiva del diagrama sobre la figura de su propietario presenta algunas ventajas pero también ciertos límites. Un hombre orquesta, aun cuando cuente como en este caso con la valiosa colabora ción de un capataz, no puede descubrir todo por si mismo. Una excesiva centra lización del poder sobre él puede conducirlo a una excesiva confianza en su propio juicio y evitar las confrontaciones de ideas generadoras de nuevas so luciones.

La extensión de la red de intercambios hacia otras personas y otros sabe res se desarrolla, según nuestra hipótesis, junto con la capacidad para hacer evolucionar el equipo adquirido. La que hemos señalado es sin duda una limita ción característica de las empresas muy pequeñas cuyo nacimiento y expansión se debe a la acción de una fuerte personalidad, pero esta debilidad no es en modo alguno insuperable.



LOS DIAGRAMAS COMO INSTRUMENTO DE DIAGNOSTICO

Utilizar los diagramas como instrumentos de diagnóstico sobre la introducción de equipos automatizados supone prestar una mayor atención a aspectos
que en las síntesis brindadas en este informe solo aparecen en filigrana. Tales
aspectos son los referentes al contexto organizacional en el cual se implanta
la tecnología. Creemos útil efectuar una breve reseña sobre algunos de los
principales temas que han aparecido en los estudios monográficos.

Conviene comenzar diciendo que si bien los diagramas se organizan en tor no a la función central del manejo de la instalación, hemos podido constatar la influencia decisiva de las fases iniciales (decisión-concepción-instalación) para la constitución y la reconstitución posteriores de una cadena de relaciones de traducción en torno a ella. Cuando en dichas fases no se constituye un traductor es muy difícil que la red de relaciones se organice a partir de las siguientes (el caso del robot de soldadura) aunque, felizmente, esto es menos la regla que una excepción. Por razones parecidas, una alta rotación del perso nal (el caso peculiar de la fábrica de celulosa) puede hacer peligrar la evolución de una instalación.

Inversamente, cuando en las fases iniciales se instituyen sólidos lazos de traducción que no se pierden (tal como en cierto sentido, sucedía en los casos anteriores) es facilitada la reconstitución posterior de la red de relaciones (como sucedió en el caso de la inyección de plásticos) gracias a una revisión de las decisiones iniciales de cuya memoria son depositarios quienes participaron en ellas. Un retorno periódico sobre las decisiones iniciales es necesario pues en general ellas obedecen a una racionalidad de carácter limi-

tado. Dicha racionalidad es la propia de un actor situado frente a una situación particular a partir de cuyos datos restrictivos debe definir su estrategia. Pero el curso de su acción modifica luego esos mismos datos permitiéndo-le ajustar el rumbo a partir de una "revisión de lo actuado". Tales datos constituyen lo que denominamos "contexto organizacional" de la traducción, que hemos intentado describir, con mayor o menor detalle y sistematicidad en los estudios monográficos.

El traductor se caracteriza por actuar como comunicante entre lógicas de actores diferentes cuyos puntos de vista y aportes respectivos intenta hacer compatibles en orden a un objetivo compartido. Tales son los datos de la situación del traductor. La ausencia de traductor en un lugar estratégico (co mo en el caso de la planificación, en una empresa fabricante de turbinas hidroeléctricas) puede conllevar la imposibilidad de confrontar opiniones y 11e gar a acuerdos para la acción en común. Las diferencias, en lugar de convertirse en sinónimo de riqueza relacional, pueden conducir entonces a la pura confrontación. Inversamente, como lo señalamos en las conclusiones generales de los diagramas correspondientes a una empresa automotriz, la presencia de un traductor (investido, además en su calidad de gerente, de los atributos formales de la autoridad) permitió, en el caso de la incorporación de un equipo de inyección de plásticos, acordar eficazmente la estrategia de la casa matriz con los intereses y la situación interna de la filial destinataria del equipo.

La irracionalidad que podía atribuirse a ciertas decisiones si se las evaluaba desde el punto de vista de lo que idealmente hubiese debido hacerse

para el éxito de la incorporación, mostraba ser solo aparente cuando se la contemplaba en términos de la racionalidad -limitada- de las lógicas de actores que se debió hacer compatibles para llevar adelante el proyecto. Igualmen te, razonando ahora diacrónicamente, la irracionalidad aparente de ciertas decisiones tomadas sobre la base de compromisos coyunturales podía adquirir un sentido totalmente diferente si se adoptaba una mayor distanciación temporal. Así por ejemplo, aunque no se reclutó un ingeniero especialista en la nueva materia prima, contemporáneamente con la instalación de la inyectora de plásticos, se lo hizo cuando los profesionales de la inyección de aluminio ha bían agotado sus posibilidades de hacer progresar el equipo con los conocimien tos y la experiencia aquilatados en la fabricación tradicional de la planta. De ese modo, el gerente de la filial logró una transición feliz entre la antigüa y la nueva tecnología, el viejo plantel profesional y otro nuevo enriquecido con aportes exteriores y de una especificidad diferente.

Nuevamente, se trata de una racionalidad limitada, y por lo tanto recons truída a posteriori, pues, en la coyuntura, la estrategia se diseña en base a compromisos entre lógicas de actores diferentes (en base a lo posible y no a lo ideal). Volviendo ahora a nuestro argumento inicial, fue la existencia de sólidas y persistentes relaciones de traducción instauradas en las fases iniciales de la incorporación (rol asumido por el gerente de la filial que participó en ellas siendo de su pleno conocimiento los pro y los contra de las decisiones tomadas entonces) la que permitió corregir el rumbo y alcanzar el pleno dominio de la técnica. Cabe precisar por último que la autoridad del gerente se basaba menos en su cargo formal que en su consubstanciación con el proyecto. Si insistimos mucho sobre el caso de la máquina inyectora de plásti

cos se debe a las condiciones excepcionales en que se realizó la observación. Se efectuaron dos visitas que coincidieron con momentos clave del proceso de construcción tecnológica. En la primera de ellas, tras la reciente instalación, se pudo observar y describir la tarea del equipo de profesionales de la antigua planta; en la segunda, se había incorporado ya a dicho equipo un ingeniero en plásticos que había logrado resolver gran parte de los problemas que los profesionales, por si solos, no lograban dominar. Se pudieron observar y describir entonces los intercambios en el seno del nuevo equipo de trabajo.

El problema de la relación entre obreros profesionales con gran experien cia de trabajo y un ingeniero cuyo atributo principal era el de su formación teórica introduce un nuevo elemento fundamental referido al contexto organiza cional. Cuando mas arriba nos referíamos a los datos de la situación interna de la filial, hacíamos mención en realidad al sistema de trabajo dominante en ella. En el caso citado, la organización tradicional del trabajo en torno a la inyección de paragolpes de aluminio se basaba en la experiencia profesional de operarios y técnicos con mucha antigüedad. En dicho contexto, es habitual una cierta resistencia a reconocer el valor específico de los saberes teóricos y, concretamente, a aceptar la entrada de un ingeniero universitario no avalado por el áurea que da la grasa acumulada en el overol.

Inversamente, hemos observado también el aterrizaje forzoso de un robot en un sistema de trabajo no preparado para que la tarea de concepción de los métodos de fabricación (la programación de piezas a fabricar, el desarrollo de dispositivos adecuados) se realice sobre todo en el taller mismo.

Otro importante dato de situación observado en los casos estudiados es

el del tamaño de los establecimientos. Hemos observado que en las unidades de escasa dimensión (caso de la pequeña tornería que adquiere un torno de control numérico) es más fácil, gracias a una débil diferenciación funcional, el inter cambio informal entre sus miembros. Sin embargo, carecen de la riqueza relacio nal y de la variedad con que cuentan los grandes establecimientos y, por lo tanto, tienen dificultades para operar la necesaria "descentración" de las relaciones de traducción. El argumento inverso se aplica en las unidades de gran dimensión (la "aparición" de un grupo de técnicos dispuesto a apropiarse de una copiadora cuyo control numérico no se utilizaba puede atribuirse a una lógica de este tipo). Observaciones de este tipo nos conducen a relativizar la oposición grande-pequeño que ha dado lugar a tesis tales como, por ejemplo, la que predica que "small is beautiful".

En este listado de factores de situación que, evidentemente, no es exhaus tivo, creemos interesante dar cuenta, por último, de un dato que ha demostrado jugar un rol importante. Se trata de la centralidad o el carácter puntual o marginal del equipo en el contexto del taller donde se instala. Cuando la máquina ocupa una posición dominante (el caso característico es el de la inyecto ra de plásticos), es difícil adoptar ante ella actitudes pasivas o que prosperen las actitudes de rechazo. Por el contrario, se crean así las mejores condiciones para una máxima movilización del personal. Cuando la máquina se encuentra en situación marginal, esto es, cuando su mejor o peor utilización no afecta centralmente la marcha de la producción (el caso del robot y el de la copiadora de control numérico empleada manualmente), es más difícil encontrar a quienes estén dispuestos a jugarse por ella. Pero hemos visto (el caso de

la misma copiadora) que la presencia de la máquina crea una oportunidad para que individuos de origen inesperable (la oficina de control de calidad, en el caso de la copiadora), articulen en torno a ella una estrategia de apropia ción que puede contribuir a rescatarla del olvido.

En los casos como el del fabricante de turbinas hidroeléctricas en los cuales la mayoría del personal ha sido reclutado con motivo de la introducción de la tecnología, esto es, cuando el plantel humano carece de una tradición re lacional en el propio establecimiento, es necesario centrar la atención sobre los criterios de reclutamiento y sobre las características (la historia social, educativa y profesional) del personal ingresante. El caso Mexicano de la produc ción de Yoghurt es la prueba evidente de la necesidad de apelar a este tipo de factores de socialización cuya influencia, aún cuando se trate de empresas con larga historia, conviene tener siempre en cuenta.

En síntesis, se trata de una serie de factores que en futuros trabajos deberemos ampliar y sistematizar pues constituyen la carne que reviste el esqueleto de nuestra hipótesis de la traducción. Tales factores, algunos de los cuales hemos procurado aislar en este punto, están sin duda fuertemente articulados, de un modo variable, en los casos concretos. En este informe, nuestro objetivo ha sido el de trabajar el concepto central sobre elcual se asentarán nuestras futuras investigaciones que permitirán enriquecerlo con la variedad y los matices que surgirán del análisis organizacional. Con la ilustración que aquí hemos brindado pretendemos mostrar el contexto en el cual los diagra mas pueden adquirir la dimensión operativa de instrumentos de diagnóstico del cambio tecnológico.

POLITICAS DE FORMACION EN LA EMPRESA
Y DESARROLLO DE LA CAPACIDAD INNOVATIVA.

Del conjunto de los trabajos monográficos surge la constatación de una falta de implicación de los servicios de formación de las empresas en el cambio técnico. Más grave aún, no observamos demasiada correlación entre el envío del personal a cursos de formación y el grado de éxito obtenido con los cambios realizados. Esta conclusión, que puede parecerle exagerada a un buen número de lectores, es totalmente coherente con nuestra hipótesis. Creemos haber demostrado que las empresas que se proponen la informatización de sus equipos encuentran menos obstáculos en la falta de saberes básicos que en la dificultad para lograr que se intercambien los diferentes conocimientos utili zados y adquiridos en el curso de la cadena de producción de tecnología. En muchas de las empresas visitadas dichos intercambios existían -y los diagramas lo prueban- pero en ninguno de los casos eran avalados por un servicio que hiciese suya dicha estrategia. Así por ejemplo, el jefe de mantenimiento especializado en control numérico de una de las empresas visitadas había implementado un sistema para que sus subordinados que asistiesen a cursos en el exterior sobre un equipo o una técnica particular, los dictasen luego al conjunto de sus compañeros del servicio. Lo mismo sucedía en el seno del servicio de programación y en la relación de éste con la oficina de concepción de productos.

En efecto, el recurso a la formación es concebido en general, como un medio para deficiencias individuales en la formación de base. Solo se invierte marginalmente en aquello que es clave para el desarrollo de la capacidad

innovativa y, en consecuencia, solo se obtienen resultados marginales.

Esta observación no es algo nuevo. En una comparación franco-mexicana de la cual damos cuenta en un capítulo precedente se había llegado ya a una conclusión similar. En dicha investigación se intentaba dar cuenta del motivo por el que unidades de tecnología fuertemente automatizadas y semejantes podían funcionar de modo igualmente eficiente con niveles de formación del personal muy diferentes. Se observó que en esos casos el recurso a la formación permanente no había contribuido a equilibrar los niveles de formación sino, por el contrario, a reforzar las desigualdades (Op. cit., pág. 106).

En efecto, las unidades que disponían del personal más calificado eran aquellas que recurrían con más frecuencia a dicha forma de capacitación. Esta desigualdad creciente de los niveles de formación no contribuía, sin embar go, al desarrollo de la capacidad de las empresas respectivas para realizar un uso mas eficiente de sus instalaciones. De alli a decir que la formación permanente no sirve para nada solo hay un paso que nos cuidaremos bien en no dar. En efecto, si una mayor formación no confiere automáticamente mejores re sultados no conviene deducir de ello que la ausencia total de formación carecería de toda influencia.

Nuestro pensamiento es que si la formación obtiene escasos resultados se debe a que se esfuerza en general por fortificar a los individuos cuando el verdadero problema se sitúa en el fortalecimiento de las redes de intercambios.

La investigación franco-mexicana muestra que, tanto en uno como en otro

país, en situaciones de escasez de conocimientos básicos los actores ponen más fácilmente en común lo poco que saben. En cierto sentido, tienen poco que perder en una actitud de entrega individual pues saben que sin esa pues ta en común de recursos muy limitados la máquina deja de funcionar. Al refor zar la formación de base de ciertos individuos pues tienen teóricamente mucho para dar y poco para recibir a cambio. En otras palabras, la empresa que pone en práctica una formación demasiado individualista corre el peligro de perder en el plano de su funcionamiento colectivo lo que ha ganado en el de los individuos que se han beneficiado de sus acciones formativas. Este razonamiento puede explicar por qué, a partir de un cierto nivel, el aumento de las potencialidades individuales no conlleva ningún aumento de las potencialidades colectivas.

Si se opta por una formación que en lugar de reforzar los individuos lo hace con las redes de relaciones que los unen, debería ser posible escapar a esta dificultad. Esto supone una formación menos preocupada por los contenidos formales de lo que se imparte y más interesada por la relación de los individuos entre ellos, por la definición de objetivos colectivos coherentes con los individuales -y viceversa- y por la capacidad de comunicación entre individuos cuyas disciplinas y niveles jerárquicos o educativos son diferen tes. Esto equivale a proponer, en síntesis, una formación para la traducción. Como hemos visto en el ejemplo citado al principio, los traductores fundan su autoridad profesional sobre su capacidad de intercambiar los saberes que detentan en el seno de la organización. Ahora bien, este hecho plantea la cuestión del contexto organizacional propiamente dicho, que no necesariamen-

te es favorable para el desarrollo de dichas actitudes. Como veremos a continuación, este problema ha surgido en la gran mayoría de los casos estudiados.

LA IDENTIFICACION DE LOS DEFICITS: UN SABER ESENCIAL

En uno de los casos estudiados (tres MHCN en una empresa de mecánica pe sada), tras el lanzamiento de un nuevo producto el operario y el programador tienen serias dificultades para optimizar los parámetros del mecanizado. El problema, que reside en la carencia de conocimientos elementales sobre el comportamiento, de una nueva materia prima, es identificado rápidamente. Surgen dos alternativas: o bien se envía un técnico al taller del licenciante extranjero para que se informe allí sobre los métodos de fabricación más ade cuados o bien se continúa aprendiendo y perfeccionando el proceso por ensayos y errores sucesivos. Si se opta por esta última posibilidad, nuestros interlo cutores estimaban, sin temor a equivocarse, que el costo derivado de la subutilización de la máquina superaría con creces al del envío de un técnico al extranjero. En otras palabras, la precisión en el conocimiento de un déficit tiene una incidencia directa sobre el costo del paliativo. Lo mismo sucede en materia de formación.

En varias de las monografías -y la anterior es una de ellas- hemos visto que los actores se quejaban por no haber llegado a convencer a la dirección con su diagnóstico acerca de un disfuncionamiento. Por no haber sido escuchados a tiempo, las soluciones aportadas resultaban más costosas o incluso no contribuían a un mejoramiento real de la situación. Esta incapacidad para elevar una información pertinente no es específica de la realidad

argentina. Quienquiera que lea los diarios sabe que la catástrofe del transportador espacial norteamericano se hubiese evitado poniendo en relación informaciones diversas en posesión de la NASA. Tales informaciones se referían al comportamiento de ciertas piezas en condiciones anormales de temperatura exterior tales como las que imperaban en el momento del despegue. Los especialistas que habían trabajado con ellas eran perfectamente concientes del peligro pero no lograron convertirlo en indicadores pertinentes visibles desde la sala de control. Si el responsable del lanzamiento hubiera sido alertado sobre la temperatura anormal de dichas piezas hubiese decidido seguramente su postergación. Este es un caso característico de mala traducción. Naturalmente, es muy fácil, a posteriori, decir lo que correspondería haber hecho. Mucho más difícil es seleccionar y clasificar a priori las informaciones pertinentes, tarea a la que está obligada toda gran empresa que debe tratar una enorme masa de datos. Un dirigente que acepte todas las proposiciones de mejo ras técnicas que se formulan en su empresa sería ideal, pero, por un lado, po dríamos apostar a que su presupuesto no será jamás suficiente y, por otro, a que seguramente ciertas propuestas serias e inteligentes que se le formularán serán contradictorias con otras igualmente fundadas. Es necesario optar y es en ese terreno donde revelan toda su utilidad los traductores, capaces de mos trar a sus interlocutores el significado estratégico que puede tener para ellos la información o la proposición que les transmiten.

El caso que citábamos al principio es bien ilustrativo de lo que acabamos de decir. El responsable de la oficina de planificación que debía dar la respuesta -que nunca llegó- al pedido de informaciones elevado desde el taller, era en realidad un reemplazante de quien había ocupado dicha función

en el período en que fueron creados los talleres e incorporadas las máquinas y el personal. El rol de traductor de quien fue elegido como reemplazante estaba seriamente comprometido por su dificultad para reentablar los indispensables e innumerables contactos informales -personales- con el taller. A falta de ellos, que le permitirían argumentar sólidamente ante una gerencia de producción siempre sometida a la presión de los plazos de entrega, concluía sometiéndose a ella sin poder obtener compromisos razonables "entre lo urgente y lo importante", esto es, entre la prioridad de ciertas fabricaciones y la organización global de los talleres.

Conviene señalar, por último, la existencia de una dificultad que sin ser característica de las empresas argentinas visitadas, podemos estimar, sin temor a equivocarnos, que es mas marcada en ellas que en sus similares del norte industrializado. Se trata de la rigidez de los circuitos de informaciones. Hemos comprobado que es bastante difícil en ellas que un técnico o un ingeniero puedan hacer valer su punto de vista sin pasar por los canales jerárquicos previstos. Asi por ejemplo, el ingeniero responsable de la puesta a punto de un robot, nos solicitó que explicásemos al gerente de fábrica la ne cesidad de una inversión suplementaria, necesaria para el funcionamiento de la máquina. Estaba convencido de que su proposición era tan clara que sería aceptada, pero carecía de un medio adecuado para transmitirla. Por ese motivo la comunicaba a todo interlocutor que tuviese mejores posibilidades de ser es cuchado por su superior. Nosotros constatamos luego que el gerente estaba mejor informado en realidad sobre la situación del robot que lo que pensaba nuestro interlocutor. Sea como fuere, el pedido carecía de medios de transmi-

sión adecuados y sobre todo, el ingeniero no había tenido ocasión ni de presentarla a un interlocutor competente ni de enterarse sobre cuál había sido su suerte. Es evidente que un funcionamiento tan malo de los circuitos de información puede concluir disuadiendo a eventuales actores o traductores. Un sistema demasiado rígido de selección y transmisión de las informaciones conduce frecuentemente a un empobrecimiento y a un conformismo de los mensajes pues tiende a seleccionar siempre las mismas informaciones en detrimento de las mas innovativas o sorprendentes.

¿HAY UN "COSTO ARGENTINO" PARA LA INTRODUCCION
DE LAS NUEVAS TECNOLOGIAS?

La informatización de la producción tiene características comunes en ramas tan diferentes como lo son la química, la mecánica o la textil. Permite un sensible aumento de la calidad y de la confiabilidad de la producción; aumenta la flexibilidad de la empresa y reduce su tiempo de reacción frente a los movimientos de la demanda. La introducción exitosa de la informática en un sector concede a su protagonista una ventaja relativa tan importante que la competencia no puede evitar hacer lo mismo. Conviene entonces calibrar en su justa medida las dificultades que ella plantea. Es estratégico para un país disponer de empresas capaces de hacer frente al desafío.

La automatización de la producción es complicada a causa de la transversalidad tecnológica que implica. En efecto, no se trata de un cambio en el seno de una técnica anterior -ni siquiera de un cambio de técnica- sino de la integración con la técnica existente de otras dos (la electrónica y la programación) de naturaleza diferente. Naturalmente, esto crea el problema de la ad-

quisición de los conocimientos correspondientes a cada una de ellas, cosa que como es obvio, será mas o menos costosa de acuerdo a la posición relativa de la empresa.

Lamentablemente, el dilema creado por la transversalidad de los cambios no se reduce a lo anterior. En efecto, ella obliga también a la empresa a poseer un buen sistema de comunicaciones externas e internas pues exige poner a trabajar juntos a trabajadores de especialidad y status muy diferentes. Esto es lo mas difícil, pues la comunicaciones y el sistema de poder están intimamente relacionados. Ahora bien: numerosas empresas poseen sistemas internos de poder que las vuelven totalmente incapaces de encarar la informatización de sus producciones.

Los países del norte industrializado han vivido durante los últimos quince años situaciones de tensión interna que los han obligado a repensar los modos organizacionales a los que estaban habituados. Esta transformación en las relaciones de trabajo ha sido operada a menudo a contrapelo de una reticencia patronal. Paradojalmente, ella constituye hoy una de las grandes ven tajas relativas del mundo occidental con antigua experiencia industrial. Sin embargo, a principios de la década del setenta, mientras en Europa imperaba un clima de rechazo al trabajo idiota y se debatía sobre el enriquecimiento de tareas, en Argentina se intentaban llevar a cabo experiencias autogestionarias (Novick, 1978). La impronta del taylorismo era en ese entonces compara tivamente muy débil en el país y las experiencias innovativas, en un contexto de fuerte movilización social, se llevaban a cabo a favor quizá de una buena flexibilidad organizacional.

Lamentablemente, esta situación se invirtió a partir de 1976, con el advenimiento de una nueva dictadura militar. En el punto precedente hemos di cho que en comparación con las empresas europeas, en los establecimientos ar gentinos que hemos tenido ocasión de visitar era evidente, en la actualidad, una mayor rigidez en el funcionamiento de los circuitos de informaciones. A partir de uno de los pocos estudios de caso que dan cuenta de la historia or ganizacional de una empresa argentina en el período de la dictadura creemos posible dar una ilustración acerca de los motivos que pueden explicar lo anterior. Se trata de una Tesis en la cual se ha intentado reconstruir, en base a datos de archivo y a testimonios de actores, la historia de una empresa na cional de primer nivel del ramo autopartista (Walter, 1985).

La dictadura inaugurada en 1976 produjo un cambio de rumbo radical que generó situaciones de gran incertidumbre. La empresa ingresó en un impasse cuando su estrategia de desarrollo fuertemente optimista concebida en el período precedente -tras, por otra parte, largos años de continua expansión asegurada- perdieron toda base de sustentación. Frente a la inutilidad de concebir nuevos proyectos de crecimiento, sus esfuerzos de investigación y desarrollo se estancaron. Cuando a fines de la década la economía evidenció una recuperación se llevó a cabo un proyecto de taylorización antiguamente acariciado. Pero, paradójicamente, mientras se intentaba una racionalización de los talleres se preparaba paralelamente el vaciamiento, una vez concluida dicha tarea, de las oficinas técnicas de la empresa.

En los hechos la racionalización consistió en una taylorización a medias pues solo se hicieron remiendos puntuales para hacer frente a la fuerte

obsolescencia de un equipamiento cuya renovación se postergaba, acompañados por una intensificación del trabajo con grandes desequilibrios en la productividad de los puestos. Este peculiar modo de organización tuvo, como se demuestra en el estudio citado, efectos perversos muy graves. Generó una proliferación patológica de normas salariales defensivas que bloqueaba literalmente el intercambio de informaciones. Los elementos con mayor iniciativa e implicación fueron borrados del mapa -a menudo literalmente- de las decisiones en la organización. A la destrucción de los servicios técnicos siguió asi el aniquilamiento de la iniciativa obrera (al menos en los términos que podrían favorecer a la empresa).

La realización del proyecto tayloriano era considerada por sus promotores como una verdadera revancha sobre los conflictos obreros del período '73/
'76. Si se logró concretarla no fue solo gracias al debilitamiento del grupo
obrero -que sin duda tuvo lugar- sino también a causa del marginamiento o la
simple desaparición de los elementos mas innovadores a nivel de la gestión.

Seguramente, el caso no es representativo de lo sucedido en la generalidad de la industria automotriz. En nuestra actual investigación hemos accedido a empresas que, en el mismo período, han incorporado nuevas tecnologías
y han demostrado poseer formas de funcionamiento menos rígidas. De indicios,
sin embargo, y de un modo que quizá no se encuentre entre los más extremos,
sobre los motivos que pueden explicar un relativo esclerosamiento de las organizaciones productivas argentinas durante el período de la dictadura.

LES EL CONSENSO UNA CONDICION PARA EL EXITO EN LA INCORPORACION DE EQUIPOS INFORMATIZADOS?

En esta investigación se ha asociado el éxito en la puesta en funcionamiento de equipos informatizados con la ausencia de ruptura en la transmisión de los saberes necesarios. ¿Debemos deducir de ello que el consenso es el medio mas idóneo para dominar las nuevas tecnologías? Precisamente, ese no es el sentido de nuestra proposición. Por un lado, conviene remarcar que una bue na transmisión de saberes no implica necesariamente que todo el mundo deba participar en dicha comunicación. Es suficiente con que los saberes constitui dos en cada etapa de la incorporación del equipo sean intercambiables, esto es, con que exista una red de comunicaciones eficiente entre todas las etapas. Son necesarios actores y traductores en todos los lugares estratégicos y no que todo el mundo sea actor. Por otro lado, un modelo en el cual todo el mundo fuese actor y participase en un único sistema de valores y objetivos no sería automáticamente el más eficaz. Dicho modelo, que llamaremos fusional pues se apoya sobre el consenso mas extendido, no favorece automáticamente la confrontación de ideas. Parece muy eficaz para todo lo referido al funcionamiento cotidiano o, si se quiere, para el mantenimiento de la tecnología en un estado constante, pero su utilidad es mas limitada cuando se trata de inventar soluciones nuevas, de tomar y hacer tomar a la máquina nuevos caminos. Un caso como éste es quizá el de la pequeña tornería: el consenso se realiza en ella en torno a la persona del patrón, hombre orquesta pleno de inciativas.

El consenso no es entonces condiciones necesaria para la constitución de un saber tecnológico colectivo. Puede ser incluso desfavorable pues muchos

avances se logran gracias a la confrontación de tesis opuestas, hecho que sería impensable en situación fusional. (*) El verdadero problema reside en encontrar una zona de confianza o una comunidad de objetivos entre traductores potenciales que permita que los saberes acumulados en las diferentes etapas de la edificación técnica puedan reumirse o cristalizarse en ciertos puntos de la organización. Queda planteada asi una cuestión esencial: ¿qué es lo que puede favorecer en dichos traductores el desarrollo de actitudes de no maximización de sus posiciones personales con el fin de lograr reagrupar los saberes de que disponen? Nuestra investigación no permite responder a esta pregunta de un modo general pero ayuda a formularla de un modo detallado en cada empresa particular (gracias a los diagramas).

^(*) El modelo que denominamos fusional puede compararse con el que R. Sainsau lieu denomina "unanimista", característico de los obreros especializados de una cinta de montaje. Este modo de relaciones en el cual la acción colectiva solo se concibe bajo la forma de un acuerdo "total" se opone, según dicho autor, a la "solidaridad democrática" que caracteriza a los obreros calificados (por ejemplo, a los matriceros) capaces de decidir colectivamente y con respecto de la opinión de las minorías. Esta última modalidad se funda sobre el reconocimiento de la autoridad fundada en la capacidad profesional, atributo, este último, que le es negado a los operarios cuya tarea ha sido desmenuzada hasta la mas simple operación manual. (Ver: Sainsaulieu, R., 1972).

DOCUMENTOS REDACTADOS EN EL CUADRO DE ESTE PROYECTO

RUFFIER, Jean

- "Proyecto de Investigación", 15 páginas, en francés (con versión en catellano), 1985.
- "Metodología para las pequeñas monografías", Offset CEIL, Beenos Aires, nov. 1985, (3 pag.).
- "Projecto argentino sobre los saberes industriales". Ires dormes en offset, CEIL, diciembre de 1985, febrero y abril de 1986, respectivamente (5, 2, y 4 páginas).
- "Tecnologías modernas en un grupo automotriz", offset, CEIL, Buenos Aires, febrero de 1986, (20 págs.).
- "Nuevas tecnologías en Tierra del Fuego", Offset, CEIL, Buenos Aires, mayo de 1986, (24 págs.).
- "Hipótesis generales", offset, CEIL, Bs. As., Feb. 1986.
- "Nuevas tecnologías en Argentina" (en francés), Buenos Aires, julio de 1986, (67 págs.).
- "Hipótesis de las monografías futuras", Offset CEIL, julio de 1986, (3 págs.).
- "Tecnologías de producción, modernización, automación, informatización". Comunicación presentada en el Congreso Mundial de la Asociación Internacional de Sociología, offset, CEIL/GLYSI, Dheli, agosto de 1986, (11 págs.), (traducido en inglés). (*)
- "Redacción de las monografías", Offset CEIL, septiembre de 1986, (7 págs.).
- "Hacer frente a las carencias de saberes industriales", Offset GLYSI, Bron, octubre de 1986, (7 págs. -en francés).
- "Una fábrica de celulosa", offset CLYSI, Bron, noviembre de 1986, (11 págs.).

TESTA, Julio

- "Informe de avance; offset CEIL, marzo de 1986, (22 págs.).
- "Un robot de soldadura en una fábrica autopartista"; Offset, febrero de 1986, (15 págs.).
- "Una copiadora en una matricería cordobesa", septiembre de 1986, Offset CEIL, Informe de avance, (20 págs.).
- "La gestión empresarial y la incorporación de nueva tecnología", Informe de avance, Oct. de 1986; Offset CEIL.
- "Supuestos generales de la investigación", Offset GLYSI, Bron, diciembre de 1986, (20 págs.).

ì

WALTER, Jorge

- "Dos centros de mecanizado con autómata programabe en una empresa autopartista"; Offset CEIL, (15 págs.), febrero de 1986.
- "Dominio de las nuevas tecnologías y procesos de aprendizaje"; Offset CEIL, sept. de 1986 (45 págs.).
- "La formación de una cultura técnica apropiada para hacer frente al desafío plantéado por las nuevas tecnologías"; offset CEIL, dic. de 1986 (36 págs.).
- "Crisis de taylorismo y auge de la problemática de las condiciones de trabajo". Ponencia presentada ante el Seminario multidisciplinario sobre las CYMAT organizado por el CEIL en diciembre de 1985.
- "Sobre las condiciones organizacionales del trabajo". Artículo presentado ante el Seminario Internacional Sobre Condiciones de Trabajo organizado por CLACSO en octubre de 1986, offset CEIL (15 págs.-en prensa). (*)

GALDIZ, Adriana

- "Una prensa de inyección de plásticos para la fabricación de paragolpes"; offset CEIL, junio de 1986 (37 págs.).
- "A propósito de una nota de Jean Ruffier sobre las hipótesis de las monografías"; offset CEIL, julio de 1986, (3 págs.).
- "Prensa de inyección de plásticos: resultados de una segunda visita"; Offset CEIL, nov. de 1986, (15 págs.).

GUIGUO, Denis

- "Automatización y estrategias de gestión"; Offset CRG, Buenos Aires, oct. de 1986, (47 págs.-en francés).

ESCRITOS EN COLABORACION

RUFFIER, Jean; TESTA, Julio, y WALTER, Jorge - "Primeras notas de trabajo de la encuesta exploratoria que se lleva a cabo en Argentina". Publicadas en el Boletín del CEIL N°14, dic. de 1986 (sobre offset CEIL, de abril de 1986, 16 págs.).

^(*) Publicaciones.

BIBLIOGRAFIA

ACERO, L. "Microelectronics: The nature of work, skills and training. An analysis of developed and developing countries case studies", PNUD, Brasilia, sept. 1985 (54 pags.).

BARASON, J. "La industria automotriz en los países en desarrollo", Madrid, Banco Mundial, Edit. Technos, 1971.

BERNOUX, Ph. "Un travail a soi". Privat, Toulouse, 1982.

BERNOUX; MOTTE; "Trois ateliers d'O.S.". Ed. Ouvrieres, Paris, 1973. SAGLIO

BERNOUX, Ph "Sociologie des organisations", Seuil, 1985.

BERTHELOT, Y., y "Le défi économique du tiers monde"; 2 vol. La Documenta-TARDY, G. tion française, 1978.

BUTERA, F. "Lavoro umano e prodotto tecnico"; Einaudi, Milano, 1979, (300 págs.).

CALLON, M. "L'opération de traduction comme relation symbolique", in Incidendes des rapports sociaux sur le développement scien tifique et technique offset Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 1975, pp. 105 a 139.

CALLON, y "Comment suivre les innovations? Clefs pour l'analyse so-LATOUR ciotechnique, Prospective et santé públique, N° sur l'innovation, Paris, 1986.

CASTAÑO, A.; "Etapas históricas y conductas tecnológicas en una planta KATZ, J. y argentina de máquinas herramienta"; CEPAL, Bs. As., sept. NAVAJAS, F. 1982, 140 ps.

CHUDNOVSKY, D. "La difusión de tecnología de punta en la Argentina: el caso de las másquinas herramienta con control numérico, el CAD/CAM y los robots"; Desarrollo Económico, N°96, Bs. As., 1985, pp. 483 a 514.

GONOD, "Quel développement technologique pour le Tiers Monde?

Pierre F. Des 'technologies appropriées' a celles 'au service de
1'humanité", Travail et société, vol 11, N°1, Geneve, janvier 1986.

HALPERIN, M. "Perfiles de la organización socio-técnica en la industria manufaturera argentina: el ensamble. Estudio de un caso". Ed. CEIL, Doc. de Trabajo N°5, Bs. As., nov. 1978, 33 págs.

KATZ. Jorge M. "Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente". Ed. FCE, México, 1976 (226 págs.).

MARCH, J.G. y SIMON, H. A.

"Les Organisations". Dunod 2eme Ed., 1971.

MOKO, C. y SIMONYI, A. "Taylorisme: les techniques organisationnelles sont-elles utilisables dans les entreprises hongroises". Offset Institute of Labour Research, Budapest, 1984, (24 págs.).

MAURICE, M.; SELLIER, F. y SILVESTRE, J. J. "Production de la hiérarchie dans l'entreprise". LEST, Aix en Provence, 1977.

MORIN, Jacques

"L'excellence technologique". Ed. Publi-Union, Paris, 1985, (255 págs.).

NEFFA, Julio C.

"El impacto de la informatización sobre el empleo, las calificaciones y las condiciones y el medio ambiente de trabajo en la Argentina". Artículo en el Boletín del CEIL Nº 14, dic. de 1986, Bs. As.

NOCHTEFF, H.

"El desarrollo electrónico en Argentina reseña de investigaciones y propuestas de investigación". Ed. FLACSO, Bs. As., junio de 1984 (174 págs.).

NOVICK, Marta

"Experiencias argentinas de participación de los trabajadores en las empresas 1973/1976". Doc. CEIL N°2, 1978, Bs. As.

"Puesto, taller, empresa: una red de análisis sociotécnico". Ponencia ante el Seminario Multidisciplinario sobre las CYMAT organizada por el CEIL en enero de 1986 (en prensa).

"Las condiciones de trabajo como espacio de articulación entre la tecnología y las relaciones sociales". Ponencia presentada en la Cuarta Reunión del Grupo CLACSO sobre las CYMAT; octubre de 1986 (en prensa).

PASI, H. E.; CATAÑO, A. y GARGUILO, G.

"Evolución reciente del control numérico en la Argentina. Perspectivas y efectos de su difusión". Ed. INTI-Centro de Investigación de Máquinas-Herramienta, Bs. As., 1983, (66 págs.).

Alicia, y GAZZOTTI, A.

PEIRANO de BARBIERI "Estrategias de supervivencia de las Pequeñas y Medianas Empresas en Capital Federal y Gran Buenos Aires durante el período 1980-'84", CEIL, Bs. As., junio de 1986 (126 págs.).

RUFFIER, Jean	"Industrialiser sans tayloriser"; Sociologie du travail, N°4, 1984.
RUFFIER; BOMBIBAJ; SUPERVIELLE; VILLAVICENCIO	"L'automation sans diplome". Docum. GLYSIS N°4/85. Set. de 1985.
SAINSAULIEU, R.	"Les relations de Travail a l'usine". Ed. d'Organisation, Paris, 1972.
SOURROUILLE, Juan	"El complejo automotor en Argentina". Edit. Nueva Imagen, México, 1980, (240 págs.).
TESTA, Julio	"Requerimientos diferenciales de mano de obra en la indus- tria textil argentina". Documento INDEC, 1973.
•	"De lo deseable a lo posible en el tratamiento de las ca- tegorías ocupacionales. La temática de las calificaciones" CELADE/CENEP/INDEC. Seminario Regional sobre característi- cas económicas de la población en los Censos del '90. Bs. As., oct. de 1986.
TOURAINE, Alain	"Hacia una nueva estrategia de desarrollo"; (dactylographie) decembre 1985 (53 p.).
WALTER, Jorge	Sociologie du travail (Número dedicado al tema de la cali- ficación) DUNOD 3/83 Juil.Aout, Septembre, 1983.
•	"Tecnología y calificaciones: cuatro estudios de caso, comparados, en la industria textil argentina". Doc. CEIL, 1979.
•	"Tecnología y calificaciones: el caso de una empresa auto- partista argentina". Doc. CEIL, 1981 (trabajo de campo e- fectuado en c-laboración con Julio Testa).
•	"El cambio organizacional desde el punto de vista de la construcción de los actores. Historia social de una empresa autopartista argentina". Tesis de doctorado. Universidad de Paris III, octubre de 1985 (bajo la dirección de Philippe Bernoux) (En francés).
•	"Sobre la instauración de un sistema tayloriano en una em- presa autopartista argentina" (síntesis en castellano de una Tesis de doctorado). Documento internos CEIL, marzo de 1986.