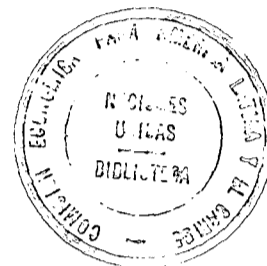


INT-1073

Primo Silvestri

BORRADOR

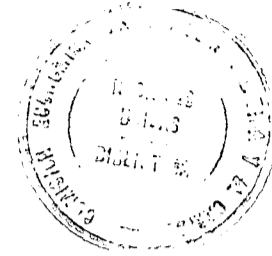
Septiembre 1986



NUEVAS TECNOLOGIAS, TRANSFORMACION DE LA ORGANIZACION
DEL TRABAJO Y CAMBIOS EN LOS PERFILES PROFESIONALES.

10/10/86





INDICE

| | <u>página</u> |
|--|---------------|
| INTRODUCCION | |
| 1. ¿Desindustrialización o reestructuración industrial? | 1 |
| 2. Principales características de las nuevas tecnologías | 2 |
| La función estratégica de la información | 2 |
| De la calculadora al personal computer | 2 |
| Las nuevas tecnologías | 3 |
| Investigación y desarrollo | 4 |
| 3. Los cambios en la organización del trabajo | 5 |
| La segmentación de la demanda | 5 |
| La calidad del producto | 6 |
| La automatización del proceso | 6 |
| La informática como tecnología de organización | 7 |
| Efectos de los sistemas informativos automatizados en la planificación, coordinación y control empresarial | 7 |
| El robot en la producción | 9 |
| La automatización entre los sectores | 11 |
| ¿Hacia la automatización total? | 12 |
| El proyecto "Saturno" de la General Motors: más allá de la Tecnología | 13 |
| El trabajo ahorrado | 15 |
| 4. Efectos en los países en vías de desarrollo | 18 |
| 5. Los perfiles de las nuevas profesiones | 20 |

| | <u>página</u> |
|--|---------------|
| Los trabajadores de la información | 20 |
| Los nuevos obreros | 24 |
| Los viejos obreros reformados | 26 |
| Los nuevos técnicos | 27 |
| El terciario: no todos crecen | 29 |
| El terciario moderno para las empresas | 31 |
| Los oficinistas del "Office Automation" | 32 |
| La ocupación en la robótica | 33 |
| La ocupación hacia el año dos mil | 34 |
| 6. Las consecuencias socio-económicas | 37 |
| Entre obreros y oficinistas | 37 |
| Las mujeres frente a las nuevas máquinas | 38 |
| La calidad del trabajo | 39 |
| La importancia de la educación | 41 |
| La rigidez del proceso flexible | 42 |
| El computador como mito y como práctica | 43 |
| Guiar la transición | 46 |
| Bibliografía | 48 |

INTRODUCCION

Es un hecho que las nuevas tecnologías, a partir del computador, están invadiendo con mayor o menor intensidad los mercados de todo el mundo. Dadas las consecuencias sociales y económicas que esta presencia conlleva es precisa^o, más temprano que tarde, tomar conciencia de sus alcances y sus limitaciones distinguiendo con exactitud entre lo imaginario y lo real.

El término "nuevas tecnologías" abarca la informática, la telemática, la automática, la robótica, la burocrática y finalmente la ingeniería genética. Uno de los rasgos principales de estas tecnologías está relacionado con la función estratégica que adquiere la información. Lo específico es su carácter inmaterial: teoría de las acciones de control, elaboración de datos, solución de problemas, extracción, transmisión y recomposición de las informaciones. El eje central reside en el haber transferido al dominio tecnológico actividades no de transformación de materiales sino de manipulación de representaciones simbólicas. Una fábrica de autos sigue produciendo autos, pero cambian los procesos y la calidad del producto.

El agotamiento del mercado de masa en los países industrializados y el ingreso en un mercado de sustitución más exigente, individual, y variable requiere una mayor elasticidad de la oferta y por ende flexibilidad de los procesos productivos. Las nuevas tecnologías pueden garantizar todo esto.

La informática no es sólo una tecnología productiva, sino y sobre todo una tecnología de organización para la gestión y el control de los sistemas organizados y sus interacciones. Esto representa el hecho más notable. Las tecnologías informáticas han acelerado extraordinariamente la descentralización de la producción, las redes de subabastecimiento, los nuevos canales de distribución, implementando el desarrollo de complejas redes de integración productivas y comerciales entre distintas empresas, de varias dimensiones y ubicadas en los países más diversos. Muchos servicios que antes hacían parte de la unidad principal hoy en día se han transformado en actividades independientes para la industria. Las grandes fábricas desaparecen, muchos viejos edificios se transforman en museos industriales, la unidad madre se hace pequeña.

Los robots, cuyo costo por hora de trabajo es el equivalente de un tercio de lo de un obrero automotriz, están absorbiendo las operaciones más nocivas y pesadas tales como: soldadura, barnizadora, medición, manipulación y montaje. El próximo robot será capaz, incorporando una telecamara, de ver y corregir sus propios errores. Para 1989 está ya programada en Japón la primera fábrica sin obreros. Los resultados de todos estos cambios son obvios: un gran ahorro de trabajo humano. De aquí al año dos mil corren el riesgo de desaparecer cuatro quintos de los trabajos manuales.

La ventaja comparativa de un trabajo barato desaparecerá en los países menos desarrollados.

Conforme a la penetración de la informática en los distintos contextos de la sociedad, el sector información se está transformando en la rama de la economía más importante. Entre un tercio y la mitad de la PEA de los países desarrollados realiza actividades de tipo informativa; en otras palabras, reunir, elaborar y transmitir información es para ellos la tarea primaria. Todo indica que estos porcentajes aumentarán.

Las viejas profesiones que se quedarán saldrán reformadas. Las nuevas fabricas requerirán de un nuevo obrero: el "obrero conductor'-contralor" de procesos". Su especialización no está en su habilidad profesional sino en su capacidad de controlar automatismos complejos interviniendo en caso que algo no funcione para reducir al mínimo el tiempo de inactividad de la máquina. Su trabajo no requiere esfuerzo físico, sino atención permanente a las señales de la máquina. También los técnicos cambian. Los tecnicos de la era de la informática son los encargados de la actividad de planeamiento y programación del sistema; de la instalación y manutención de los equipos. Para muchos de ellos se habla de nueva aristocracia tecnológica.

Los oficinistas cambiarán bajo la presión de la "office automatization". El trabajo de secretaria será una de las áreas más interesadas a la innovación tecnológica y la oficina de mañana requerirá sobre todo operadoras de maquinas automáticas y de procesos automatizados. Hacer previsiones sobre cual será las ocupaciones del año dos mil no es fácil. Las proyecciones de los modelos matemáticos más sofisticados han demostrado servir de poco, sobre todo por la exclusión de la variable social y cultural. Con el cuidado del caso, afirmamos entonces que las que aparecen como las profesiones más dinámicas en término

de tasas de crecimiento no son las que aportan la mayor contribución al crecimiento de la ocupación. Por el contrario, se prevee que el grueso de la ocupación total seguirá procediendo de las profesiones más tradicionales, sobre todo del terciario.

Las relaciones numéricas entre obreros y oficinistas y técnicos se están modificando más por el descenso de los primeros que por el aumento de los segundos. Las mujeres parecen tener buenas perspectivas de trabajo debido a la flexibilidad de su oferta. La calidad del trabajo mejora para muchos y empeora para otros. La educación de la población "analfabeta" con relación a la tecnología de la información pasará a ser un requisito de la máxima importancia.

El computador presenta ventajas y límites patentes: graba y ejecuta mecánicamente, pero no está en condiciones de evaluar, criticar y pensar.

No obstante su fascinación y su seducción es indiscutible. El computador enriquece, pero también representa un peligro. De hecho, parece cierto, el computador no ayudará mucho la parte débil de la población. El "Silicone Valley" es un mito, un sueño, que se realiza sólo para pocos. La revolución electrónica está llevando la racionalización técnica al extremo, pero en si no está aportando nada de novedoso en el plano propiamente ideal y político. Paradójicamente la fascinación del computador no produce optimismo hacia el futuro, al contrario esto se presenta incierto y problemático.

El computador en sí no es ni bueno ni malo, todo depende de quien y cómo se lo utiliza. Por eso es importante participar y guiar la transición, porque intervenir en la introducción de una maquina no es la misma cosa que reducir los efectos negativos de las consecuencias.

1. ¿Desindustrialización o reestructuración industrial?

Sin lugar a dudas algo está cambiando en la organización de la producción industrial como la hemos conocido hasta hace poco tiempo atrás. El caso quizá más patente se refiere a la industria automotora que sigue produciendo autos, pero ya no de la misma manera.

Una redefinición productiva y organizativa parece abarcar la mayoría de los sectores tradicionales. A grandes rasgos tres son los elementos que hay que tomar en cuenta en este proceso: 1) la saturación de los mercados de masa; 2) la variación de los costos; 3) el descubrimiento y la introducción de nuevas tecnologías y de nuevos materiales.

A partir de los años setenta, en los países industrializados, industrias centrales del modelo de desarrollo hasta la fecha como textil, siderurgia y automóviles, entraron en una profunda crisis. El proceso no fue homogéneo: empresas, sectores y regiones fueron golpeadas de manera distinta, concentrándose el mayor efecto en las áreas de más antigua industrialización.

La reacción también fue, y sigue siendo, diferente: algunas fabricas cerraron, arrastrando los relativos zonas hacia la declinación económica, mientras otras se reestructuraron y después de un período de incertidumbre recobraron nuevo dinamismo. Es el caso, de la industria textil italiana y alemana, de los principales constructores mundiales de automóviles y también de la siderurgia. La reestructuración, no obstante las diferencias entre los sectores, tiene algunos rasgos constantes: fuerte introducción de nuevas tecnologías; disminución del empleo (más de los manuales y menos de los no-manuales); y drástico abandono de la gran empresa en favor de un sistema de producción más flexible. */ En general, el resultado de todo este proceso lleva a un fuerte aumento de la productividad y a un innegable mejoramiento del producto.

*/ De esta tendencia queda excluído, por el momento, el sector aero-espacial y lo de las grandes calculadoras. Añadimos que la decadencia de la gran empresa de tipo Taylor-fordista no es sinónimo de crisis de los grandes grupos industriales.

Sobre como interpretar éstos cambios existe gran debate entre los estudiosos, y queriendo ejemplificar se puede afirmar que existen dos posiciones: quienes tomando en cuenta algunos indicadores(empleo, valor agregado, inversiones) hablan de dsindustrialización, y quienes, por el contrario, ven en la mayor productividad, en la industrialización de la agricultura y en el aumento de los servicios para la industria la vuelta a un nuevo dinamismo. Entre los extremos las posiciones son muy variadas.

2. Principales características de las nuevas tecnologías

La función estratégica de la información

En los años setenta y en la primera mitad de los ochenta el desarrollo de las tecnologías de la información ha llevado a una creciente incorporación de la información en todos los sectores productivos, empujando las empresas hacia un acelerado proceso de informatización. El producto "información" se presenta así como el vehículo de una transformación del sistema productivo en muchos aspectos análogo a lo determinado por la electricidad en la segunda mitad del siglo pasado, que llegó hasta las actividades domésticas igual que el nuevo producto.

Lo específico de las nuevas tecnologías es su carácter inmaterial: es la teoría de las acciones de control, de elaboración de datos, de solución de los problemas, de extracción, de transmisión y de recomposición de las informaciones.

El punto central del nuevo reside en el haber transferido al dominio tecnológico actividades de "transformación de materiales", más bien de "manipulación de representaciones simbólicas".

De la calculadora al personal computer

En la sociedad de la información la calculadora tiene el mismo papel que han tenido en la sociedad industrial la máquina a vapor antes y el motor después. La primera calculadora completamente electrónica, llamada de la primera generación, nació el 15 de febrero de 1946 en la Moore School of Electrical Engineering de la Universidad de Pennsylvania y fue comisionada por una división del ejército.

ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), así se llamaba, era enorme: largo treinta metros, alto tres metros y ancho uno. Para funcionar usaba 18.000 válvulas, 70,000 resistencias, 10,000 condensadores y 6,000 interruptores. ENIAC funcionó hasta el mes de octubre de 1955, tiempo en que se impuso un nuevo modelo que empleaba transistores en lugar de las válvulas. Ingresamos así a la calculadora de la segunda generación: las dimensiones se achican y las capacidades de cálculo aumentan.

Este proceso continúa con la introducción de los circuitos integrados (calculadora de la tercera generación) y más aún con la construcción del micro processor, en los primeros años del setenta. Con el nuevo sistema, el corazón de la calculadora, el "Central Processing Unit", se reduce a un cuadrado de pocos centímetros y nace así el Personal Computer, calculador de la cuarta generación. En cuarenta años un cambio extraordinario, sin tocar el más importante de los principios de funcionamiento: la lógica binaria. Ahora, está abierto el desafío para el computador de la quinta generación, que según los expertos debería saber traducir, leer, dibujar, sacar cuentas, etc.

La computadora no transforma como la otra maquinaria, materias primas o bienes semiprosesados en productos finales, más bien información en otra información multiplicando su capacidad, incisividad y eficacia. La micro-computadora se está usando para mejorar lo que ya tenemos: automóviles, manufacturas, máquinas de coser, máquinas de escribir, etc.

Es así como computador y microelectrónica dinamizarán y protagonizarán los cambios del futuro próximo.

Las nuevas tecnologías

Esta definición abarca las tecnologías de la informática, de la telemática de la automática, de la robótica, de la burótica y finalmente de la ingeniería genética. En breve una definición por cada una de ellas.

Informática: conjunto de metodologías y de tecnologías que se ocupan de la representación de objetos, fenómenos y procesos por medio de símbolos (números o letras), y del procesamiento de los mismos. En términos más sencillos: elaboración de la información.

Telemática: indica la combinación de la tecnología de las comunicaciones con la de la informática. Con este sistema las comunicaciones se harán más rápidas y más intensas. Empresas, telefonos, correos, casas editoras, bancos y televisión entre otros, serán los que más se aprovecharán.

Automática: conjunto de metodologías y tecnologías que se ocupan de los procesos de automatización. Su eje central está constituido por el control, entendido como acción para llegar a resultados deseados.

Robótica: indica, en modo específico, las tecnologías relacionadas con el proyecto, la construcción y el empleo de robots. Es un punto de encuentro entre la automática y la informática. 1/

Burótica: 2/ se refiere a la aplicación de procesos de automatización en el trabajo de escritorio.

Ingeniería genética: estudia el código escrito de nuestros cromosomas, es decir las moléculas que encierran los planes de construcción de un individuo y que determinan que hayan diferencias entre un elefante y un hombre, o entre una flor y un animal. Con sus descubrimientos se pueden producir nuevos cultivos de alto rendimiento, resistentes a las plagas y autofertilizantes. La unión de los genes tiene el potencial de sintetizar nuevas sustancias que pueden sustituir al petróleo, el carbon y otras materias primas.

Investigación y desarrollo

En el siglo XX, el conocimiento científico ha venido adquiriendo un papel central en todos los adelantos tecnológicos. En otros términos, la ciencia pura y aplicada se ha constituido como base de la nueva tecnología. Pero eso no es todo: muchos descubrimientos recientes son el resultado de una "fertilización cruzada" entre disciplinas científicas distintas, es decir de una colaboración multi-disciplinaria.

La disponibilidad de equipos científicos complejos adquiere constantemente más importancia. Como consecuencia el "precio de ingreso" se hace siempre más alto. La reducción de la distancia temporal entre innovaciones sucesivas reduce el tiempo disponible para la absorción del último producto y no permite largas esperas.

Todo deja preveer que las grandes empresas son las más favorecidas, tal vez en colaboración con las universidades y los gobiernos, como es el caso del Japón que gasta en la investigación científica alrededor del 3% del PIB.

1/ La palabra "robot" fue creada en 1917 y su origen viene del checo "robota" que quiere decir "trabajo" o "trabajo pesado".

2/ El término es el resultado de la unión de dos palabras francesas: "bureau" e "informatique", que dieron lugar a "bureautique".

3. Los cambios en la organización del trabajo

La segmentación de la demanda

Cuando la tarea consistía en llenar con un producto standard un mercado de masa, el problema era relativamente simple: había que producir mucho para que los costos fueran lo más bajos posibles disponiendo de un plazo aproximado de un par de décadas.

El agotamiento, en los países industrializados, de la demanda de masa, los cambios en la cultura del consumo en favor de productos más individuales, la reducción de la vida media del producto 1/ y finalmente la fuerte competencia entre empresas y/o grupos de empresas, ha cambiado profundamente las condiciones de la oferta.

Ya no existe la demanda de un producto sino tantas demandas como son las versiones de un mismo producto base. Las empresas con el "volumen dominante" 2/ de producción por cada segmento de mercado son las que se encuentran en mejores condiciones. Pero como la demanda es inestable en el tiempo, la oferta tiene que estar muy atenta en percibir los cambios y acomodar la producción. Todo esto requiere de una sola condición: flexibilidad. El baricentro de la empresa, tradicionalmente puesto en la producción, se redistribuye entre las funciones precedentes y sucesivas a la fase productiva. Los procesos decisivos tienden a ser más rápidos, gracias al mayor volumen de información disponible. Información y rapidez decisiva se alimentan recíprocamente.

1/ Mientras el ciclo de vida comercial de un producto mecánico llegaba a unos quince o veinte años, con la difusión de la microelectrónica este período se ha reducido a unos pocos años.

2/ El administrador delegado de la FIAT de Turin así explica el concepto: "en la categoría de la Uno nosotros producimos 3.000 autos por día, la Peugeot 1800, la Renault 1.600 y la Ford 1.200. Con una economía de escala mayor podemos obtener costos menores que la competencia" (Entrevista a La República de Roma, 27/6/1986).

La calidad del producto

Las nuevas tecnologías están interviniendo en los procesos, y al mismo tiempo es la terminación del producto. La operación de control de la calidad del producto deja de ser la última revisión del trabajo para transformarse en condición del proceso. En resumen, el objetivo es siempre más lo de producir sin descarte. Cuando un producto se compra menos por necesidad y más por otras razones (moda, status, etc.), y la competencia entre los constructores es muy fuerte, la calidad llega a ser el primer requisito. "Quality is job 1" dice un letrero en la planta de Ford de Chicago.

La automatización del proceso

En general para evaluar el desarrollo concreto de la automatización es conveniente distinguir entre los procesos de producción continua (plantas petroquímicas, siderurgia, papeleras, etc.) y las fábricas a ciclo discontinuo (autos, equipos electricos, linea blanca, muebles, etc.). Mientras en el primer caso la automatización abarca de pronto todo el proceso productivo a través del "control de procesos con calculadora", en las fábricas parece ingresar más gradualmente, interesando en un principio segmentos de producción o algun tipo de maquina. De todas maneras, la intervención de las maquinas en un numero creciente de operaciones, la realización por vía automática del movimiento y del montaje, junto a la automatización en la gestión de los flujos de material y de las informaciones, son todos elementos que favorecen la integración de las distintas fases de la producción, reduciendo considerablemente los costos. En Italia, un instituto de investigaciones indicaba, en el año 1984, la posibilidad de automatizar en un lapso breve el 10-15% de las ocupaciones de la industria, el 18-26% de las ocupaciones del sector comercio y transporte, del 30 al 52% de aquellos de la rama de finanzas y seguros, y finalmente el 18-26% de los de la administración pública.

La informática como tecnología de organización

La informática, y en general la nueva tecnología de la información, no es sólo una herramienta de trabajo, una tecnología productiva, sino y sobre todo (aquí está el hecho nuevo), una tecnología de organización para la gestión y el control de los sistemas organizados y sus interacciones. La informática por su característica llega a interesar los flujos informativos empresariales comprometiendo los sistemas de comunicaciones de las organizaciones, alterando por ende los sistemas decisivos, las modalidades de coordinación, control y cooperación.

En materia de organización de las actividades económicas las funciones principales están relacionadas con la distribución óptima de los recursos entre las varias unidades, el control del funcionamiento del proceso y por último la coordinación de los flujos de bienes, servicios, dinero e informaciones. Esquemáticamente se puede afirmar que la informática puesta como base en los sistemas de coordinación favorece las estrategias fundadas en el fortalecimiento de la capacidad de manejar y cambiar informaciones.

Efectos de los sistemas informativos automatizados en la planificación, coordinación y control empresarial.

1. Posibilidad de ciclos de planificación más rápidos (reacción más rápida al cambio de condiciones del medio)
2. Individualización y control de las áreas críticas (reducción de los tiempos de reacción por intervenciones de corrección).
3. Simulación de alternativas, estudio de las interacciones entre subsistemas empresariales, mejores previsiones.

Las tecnologías informáticas han acelerado extraordinariamente la descentralización de la producción, las redes de subabastecimiento, los nuevos canales de distribución, implementando el desarrollo de complejas redes de integración productivas y comerciales entre distintas empresas, de distintas dimensiones y ubicadas en distintos países. Los tiempos en los cuales una gran empresa (es el caso del auto) para agregar algo nuevo al viejo producto compraba la fábrica que lo producía porque todo tenía que estar junto, ya son del pasado.

Hoy en día hay una fabrica madre más pequeña y fuera los abastecedores de componentes, servicios y personal. La IBM, además de su personal fijo (242 mil personas), emplea 4 mil trabajadores temporarios y 7 mil estudiantes en el verano. Se abstece de 35 mil pequeñas empresas menores. Cuando hay crisis, este pulmon es el primero en ser cortado, para garantizar el trabajo a los ocupados internos. 1/

En la fabrica italiana Olivetti, constructora entre otros de personal computers, un notable porcentaje de técnicos que trabajan regularmente en la empresa no son sus dependientes sino "consultores" autónomos o empleados de pequeñas empresas. Muchos servicios que antes estaban incorporados a la unidad productiva principal (como publicidad, comercialización, servicios financieros, etc.) hoy en día se han transformado en actividades independientes para la industria. 2/

El impacto de las nuevas tecnologías informáticas en las estructuras industriales llevan así a una reducción de las dimensiones técnicas mínimas consideradas optimas, a partir de las actividades productivas. Esta organización del trabajo puede ser llevada al extremo con lo que podría transformarse en una ocupación del futuro: el "teletrabajo" En otras palabras trabajan en la casa por una empresa, siendo constantemente en contacto con la unidad central por medio de un terminal y un personal computer. ¿Trabajo a domicilio modernizado por nuevos teleoficinistas? El debate está abierto, en un campo donde la realidad parece acercarse a la fantasía.

Finalmente señalamos el nuevo empuje que ha recibido la utilización de la computadora como auxilio en la elaboración de proyectos. Otro ejemplo de las posibilidades implícitas en las nuevas tecnologías es ofrecido por el sistema de origen Japones, "Kanban" 3/ En la práctica se trata de un vuelco en las técnicas de programación del trabajo, con respecto a las heredadas por el fordismo. En lugar de producir, almacenar y vender, se procede al contrario. Se produce lo ya vendido, siendo la demanda efectiva, que se mueve de abajo

1/ Business Week, 7 de julio de 1986, pag. 54.

2/ Esto demostraría, según algún estudioso del fenómeno, que la desindustrialización es más bien una reestructuración y que el dinamismo del sector terciario tiene mucho que ver con un traslado de funciones, lo que reduciría su impacto en términos de nuevas ocupaciones.

3/ "Just in time" en la versión inglesa y MAPA (Méthode d'appel par l'Aval) por el caso francés.

hacia arriba, la que da la señal de avivar el proceso. La producción reacciona a las variaciones de la demanda en tiempos casi reales, lo que permite reducir los "puntos muertos" (por ejemplo no es necesario tener grandes almacenes) y bajar el nivel a partir del cual la producción se transforme en rentable. Pero también este sistema tiene su revés: por la razón de que todo lo que hay, y lo que se hace, es estrictamente necesario, tanto las máquinas como los ocupados no pueden fallar, y por lo tanto el sistema es tan flexible en su conjunto como inflexible en sus conexiones internas.

Las consecuencias técnicas y sociales serán analizadas más adelante.

El robot en la producción

A partir, aproximadamente, de la segunda mitad de la década del setenta se estima que en la mayoría de los países desarrollados la formación de nuevo capital fue absorbida más en procesos de reestructuración que en la ampliación de la capacidad productiva. El robot ha sido el principal elemento de esta transformación. Se calcula que al final de 1984 existían en el mundo un número aproximado de más de 100 mil robots. Suecia primero y luego Japón, son los países con la relación robot/ocupación industrial más alta.

Cuadro 1
Número de robots industriales por países al final de 1984.

| | |
|----------------|--------|
| Japón | 67.300 |
| Estados Unidos | 14.500 |
| Alemania | 6.600 |
| Francia | 3.380 |
| Italia | 2.700 |
| Inglaterra | 2.623 |
| Suecia | 2.400 |
| Belgica | 859 |
| Canadá | 700 |
| España | 516 |

Fuente: Japan Industrial Robot Association

Según las estadísticas de la OCDE ^{1/}, la industria del automóvil empleaba en los primeros años del ochenta entre el 40 y 60% de la población total de robots existentes en el mundo. Los robots de calidad cuestan 50 mil dólares cada uno, y pueden trabajar dos turnos diarios durante ocho años. Eso se traduce en un costo de alrededor de 5 dólares la hora, bastante menos que los 15 dólares por hora que le corresponden a un obrero automotriz de Estados Unidos, entre salario y prestaciones. En Japón emplean once horas en construir un automóvil; los obreros norteamericanos lo fabrican en treinta y una horas. La planta Zama de Japon, equipada con robots, entrega un automóvil en exactamente nueve horas.

En la planta completamente automatizada "TERMOLI 3" de la FIAT, ubicada en una región del centro-sur de Italia, para construir el nuevo motor FIRE (FULLY Integrated Robotized Engine) son necesarios 107,5 minutos contra los 231,5 del viejo motor 903. Las piezas eliminadas bajaron de 1,5 a 0,4.

Los robots han absorbido las operaciones de soldadura, barnizadora, de medición, manipulación y montaje, que antes eran ejecutados por obreros especializados. Siempre en "Termoli 3" un tiempo se hacían a mano más de dos mil soldaduras, ahora menos de treinta; en la barnizadora los obreros han disminuido de seis a uno. En una misma línea robotizada se pueden construir hasta cinco modelos diferentes. Los robots de la General Motors pueden aceptar y trabajar ocho piezas distintas. Todo esto es posible programar oportunamente el robot. Pero eso no es todo, porque ya se está pensando en el robot de la segunda generación autoprogramable. El nuevo robot, por ejemplo, gracias a la incorporación de una telecámara ve su propio trabajo y está en condiciones de corregir sus propios errores. Por la ocupación se tratará de una ulterior disminución.

^{1/} OCDE, Robots industriels: leur impact sur l'industrie manufacturiere, Paris, 1984.

Los robots están ingresando también en la rama textil, calzado, industria del vestido, manufacturas de la plástica, madera y goma. En el sector no manufacturero los robots se están expandiendo en el campo de la energía nuclear, de la investigación oceanográfica, de la salud, de la agricultura y la construcción.

El Miti (Tokio) ha definido al robot como: "una estructura mecánica que realiza automáticamente un trabajo normalmente ejecutado por brazos humanos; en general es más eficiente que el hombre y puede trabajar en las condiciones más riesgosas y difíciles".

La automatización entre los sectores

Si la industria del auto está protagonizando grandes cambios, no menos interesantes resultan las novedades entre los otros sectores de la actividad económica.

Los teletipos se han convertido gradualmente en impresoras; y lo que ahora se está esperando son las impresoras laser, en blanco y negro antes y a colores después. La actividad editorial es casi enteramente electrónica. El autor pasa y corrige su texto en una maquina de escribir electrónica (el word processor), el resultado viene trasladado via telefono o via disco a una maquina de fotocomposición, que produce una película, para luego llegar a la reproducción. Pero la velocidad de transmisión aumentará. Con la velocidad de 9.600 bit al segundo, actualmente una de las más altas, un texto de 100 paginas puede ser transmitido en alrededor de 20 segundos.

El viejo linotipista está en vías de desaparición. Bajando los costos han aumentado los pequeños editores. Para los archivos de datos y programas existen los discos magnéticos, y de aquí a poco aparecerán los discos opticos, grabados con rayo laser; que podrán memorizar tambien las imagenes. Millares de millones

de caracteres se podrán grabar en un disco de plástico por el precio de una docena de dólares. Los modistos más refinados no podrán competir con los microsensores que pueden tomar las medidas al milímetro y con los brazos laser del corte perfecto.

Gráficos y dibujantes técnicos deberán dejar el lugar a los técnicos de los CAD (Computer Aided Design) y CAM (Computer Manufacturing Design) las computadoras que en pocos segundos pueden esbozar proyectos de edificios y caminos. En las oficinas desde hace ya mucho tiempo las computadoras han absorbido operaciones de cálculos, de elaboración y transcripción de textos. Con el "Office automation" la mecanización se está extendiendo al tratamiento de los textos, de las imágenes y de la voz. En el próximo futuro se habla ya de "work station": sistema técnico altamente computarizado que absorberá la totalidad de las funciones oficinistas. Según estimaciones, el 60-70% de los trabajos de oficina están corriendo serios peligros de desaparecer.

¿Hacia la automatización total?

En la producción del personal computer "McIntosh" de la Apple el costo del trabajo no va más allá del 1%.

Para el año 1989 está ya programada la entrada en funcionamiento de la primera "fábrica sin obreros", experimento financiado por el ministro de comercio exterior de Japón (proyecto Ass y Ricoh-Hatano). Y, siempre en Japón, los robots están construyendo robots. En la planta de máquinas-herramientas Yamazaki, solamente robots trabajan en el turno de noche, con un solitario velador. Si estos y otros ejemplos parecen indicar la posibilidad de un camino hacia una automatización total, no quiere decir que la tendencia se haya

afirmado. El administrador delegado de la FIAT introduciendo la discusión en un seminario organizado por la Fundación Agnelli y la Fundación Honda sobre la automatización (1985) afirma al respecto: "la fábrica automática es ciertamente una cosa posible pero no necesariamente una solución obligada, ni algo para el futuro cercano, ni tampoco la solución más conveniente considerando el estado actual de la tecnología". La introducción masiva de robots inteligentes sale muy cara tanto en términos financieros como sociales, pero sus efectos pueden variar según los países. El excesivo costo de una línea completamente robotizada, ha producido ya una marcha atrás en la FIAT-RIVALTA y en otras fábricas. En la mayoría de los casos la introducción de nuevas tecnologías se realiza en formas más o menos graduales, y en muchos lugares pasado y futuro conviven en la misma línea de producción por largos tiempos.

El proyecto "Saturno" de la General Motors: más allá de la Tecnología

Saturno es un proyecto, pero también el nombre de la sociedad autónoma, constituida en 1982 por la General Motors (GM) encargada de construir para el año 1989 un auto pequeño que pueda competir con los de procedencia japonesa. Una investigación, utilizada por el proyecto, revelará algunas sorpresas: la producción de un auto pequeño cuesta a la G.M. 2.200 dólares más del equivalente japonés. Pero, sorprendentemente, solo el 2% de esta cifra es imputable a superioridad tecnológica. Más de 1.300 dólares del mayor costo tiene relación con la calidad del trabajo y a lo que se usa llamar "factor humano". Se descubre que el 45% de los tiempos muertos, que suben los costos, dependen de las rupturas de los equipos y, lo más importante, que en el 60% de los casos el "impasse" se debe a la falta de intervención del operador. Una vez más el factor humano.

De aquí la idea de construir, junto a un nuevo auto, nuevas relaciones industriales involucrando todos, manager y trabajadores. La fábrica todavía no existe, pero todo se hará con la participación plena del sindicato. La "unidad de trabajo", que comprende de 6 a 15 trabajadores, constituye la célula base: es autónoma en la producción y en la manutención y es "self-directed" tanto en la ejecución de su trabajo como por su planificación. Desaparece la figura del jefe del trabajo. De los cincuenta grupos ocupacionales de una fábrica tradicional, se llegará a un máximo de cinco. Comedor y estacionamiento son comunes para dirigentes y obreros. El salario estará relacionado con el rendimiento de la "unidad de trabajo", con su productividad y calidad. Los técnicos y trabajadores asociados al proyecto Saturno tienen garantizado el trabajo para toda la vida, como contrapartida por su colaboración */. De lo anterior se desprenden claramente dos cosas: 1) el "factor humano" no pierde importancia frente al ingreso masivo de nuevas tecnologías, y quizás aumente; 2) sindicatos y fuerzas sociales tendrán que enfrentar el desafío implícito en la automatización para negociar antes, y no después, las nuevas soluciones. Asumir una actitud de espera quiere decir delegar a otros las respuestas y perder buena parte del poder de negociación. Participar en el gobierno de la introducción de las nuevas tecnologías quiere decir también intervenir en la transformación del trabajo, en la definición de las nuevas profesiones, en el contenido de los programas educacionales (sobre todo en la formación profesional).

*/ Experimentos similares están en marcha en varias empresas con la implementación de los llamados "círculos de calidad".

El trabajo ahorrado

Los efectos producidos por la introducción de la informática como herramienta de trabajo se puede resumir en pocas palabras, ahorro de trabajo humano. Con la informática el proceso productivo adquiere mayor velocidad. Las economías de velocidad son diferentes de las economías de escala. El aumento de la productividad en el caso de las economías de velocidad no se obtiene agregando factores productivos sino aumentando la velocidad del flujo de bienes en la producción y la distribución.

 Economías de trabajo relacionados con la automatización

| | |
|-----------------------------|--|
| Máquinas a control numérico | Reducción del 50% de la fuerza de trabajo. |
| Robot | Reducción del 30 al 50% de la fuerza de trabajo. |
| Control de proceso | Reducción del 9% por año del conjunto de la mano de obra químico-petrolera en Francia (desde 1965 a 1974). |
| CAD | Reducción de las horas de trabajo del 25 hasta el 80%. |
| Word-processing | Reducción del 50% |

Fuente: Estudio Iris-Universidad Paris-Dauphine, citado por P. Maggiolini, Informatica, organizzazione e lavoro, en Tecnologia Domani, Laterza Bari (Italia) 1985.

Un estudio del Standford Research Institute prevee que, entre una generación, el 80% de los trabajos manuales serán automatizados, y que de aquí al año 2.000 serán eliminados 20 millones de puestos de trabajo obreros (actualmente son 25

millones). Según estimaciones del Instituto sindical europeo los trabajos eliminados serán los siguientes: obreros de montaje (4 millones); maquinistas (2 millones); obreros de la barnizadora(1 millón); operadores de maquinas(6 millones); soldadores (2 millones) .Previsiones del "Bureau of Labour Statistics" de Estados Unidos señalan que antes de llegar al año 1995 disminuirán: los obreros siderúrgicos, de carpintería pesada y los operadores de máquinas de zapatos (-30,2%); los operadores de los telefonos centrales (-20%); embaladores y descargadores de los puertos (-14,4%); componedores de imprenta(-7,3%) etc. (Cuadro 2). No cabe duda que la mayoría de las viejas profesiones, sobre todas manuales, desaparecerán o serán profundamente reformadas, pero el desempleo no es una solución obligada. En Japón, por ejemplo, se está buscando de utilizar la automatización no para liberar personal sino para aumentar su productividad. Es claro que si ésto es posible en el país con más alto número de robots, la relación nueva tecnología igual más desempleo no es automática sino el resultado particular de una combinación de factores específicos, que pueden variar de un país a otro.

No hay que olvidar además, que las nuevas tecnologías son también generadoras de nuevas ocupaciones y, sobre el resultado neto el debate está abierto.

Finalmente, no es raro que a entregar las cifras más alarmantes sobre la destrucción de empleo sean las mismas empresas productoras de las nuevas tecnologías que deben convencer alrededor de la utilidad de ahorrar trabajo.

Cuadro 2
Profesiones de mayor descenso ocupacional en los Estados Unidos
desde 1982 a 1995

| | Variación % de la ocupación |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| Conductores de trenes | -32,0 |
| Operadores de maquinas de calzado | -30,2 |
| Armadores de partes de aviones | -21,0 |
| Operadores de centrales telefónicas | -20,0 |
| Taxistas | -18,0 |
| Oficinistas de correo | -17,9 |
| Empleadas domésticas | -16,9 |
| Asalariados agrícolas | -15,9 |
| Docentes Universitarios | -15,0 |
| Descargadores de puertos | -14,4 |
| Frenadores de ferrocarriles | - 9,8 |
| Bataneros | - 8,7 |
| Estenógrafos | - 7,4 |
| Agricultores | - 7,3 |
| Componedores de imprenta | - 7,3 |
| Carniceros | - 6,3 |

Fuente: G.T. Silvestri, J.M. Lukaszewicz, M.E. Einstein, "Occupational Employment Projections through 1995" Monthly Labour Review, Nov. 1983.
 El cuadro incluye profesiones con al menos 25.000 ocupados en 1982.
 Los datos al año 1995 son proyecciones por un trend medio .

4. Efectos en los países en vías de desarrollo

Las previsiones sugieren de que hacia fines del siglo la producción textil será completamente "capital-intensiva", y por ende la ventaja de una fuerza de trabajo barata dejará de ser decisiva.

La sustitución de algunos recursos naturales y el aumento en la eficiencia de uso de los mismos, podría representar otro factor negativo en las economías de los países en vías de desarrollo.

La nueva tecnología presenta la característica de ser acumulativa, lo que quiere decir que la experiencia, las inversiones precedentes en investigación de base y aplicada, y en el capital humano, tienen la máxima importancia y crean una ventaja indiscutible para las empresas o países "first-comers". Otro factor que puede influir negativamente en la creación y difusión de las tecnologías de la micro-electrónica es el tamaño reducido del mercado. Si una carta electrónica es contestada dentro de una hora, el negocio se habrá realizado en poco tiempo, acelerando el flujo del comercio. Pero cuando el costo de la implantación del sistema resulta superior al volumen de los negocios que potencialmente se puede activar, este sistema resulta inútil.

¿Estamos frente al caso en el cual un desarrollo estructuralmente desequilibrado se transforma en obstáculo para la expansión de la tecnología de la informática? La respuesta cambia según las dimensiones de los países y los sectores de la economía. Pero hay otros obstáculos que contradicen una de las principales características de la tecnología de la información, que es la velocidad: la lentitud de los procesos, sobre todo de los burocráticos. Un estudio del Banco Central de Perú revela que en este país son necesarios 289 días de gestiones burocráticas para obtener el permiso de abrir una pequeña fábrica de tejidos y de 3 a 8 años para actividades en sectores políticamente más sensibles.^{1/}

^{1/} The Economist, 19 de julio de 1986, pag. 44.

En América Latina existe una relativa concentración de las nuevas tecnologías en el área de servicios y, particularmente, en las de los bancos, seguros y comercio. Por la rama manufacturera sobresale el sector automotriz. En los últimos años la importación Argentina de equipos computarizados creció a una tasa anual del 10%, alcanzando en 1985 el valor de 130 millones de dólares.^{1/}

Pero el país que más novedades presenta, logrando una autonomía y una capacidad que lo ha llevado a exportar también hacia Estados Unidos, es Brasil. Entre 1970 y 1982 el número total de computadores instalados pasó de 506 a 24.339. Excluyendo los microcomputadores creció de 506 a 6.637. ^{2/}

La producción nacional que en 1980 participaba al 16,9% de la instalación total de computadores alcanzó en 1982 el 67%.

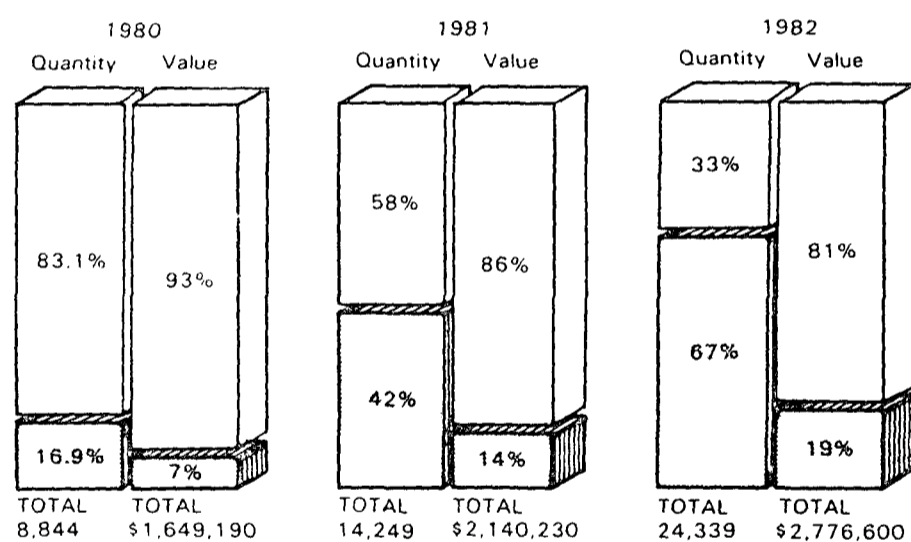


FIGURE 1. Number and value (in thousands) of installed domestic (shaded sections) and foreign computers, 1980-82

Source. SEI. Boletim Informativo 3 (June-September 1983), p. 10.

^{1/} Latin America Regional Reports Southern Cone, 7 de marzo de 1986, pag. 2.

^{2/} Emanuel Adler, Ideological "guerrillas" and the quest for technological autonomy: Brazil's domestic computer industry, International Organization, Vol. 40, N°3, Cornell University, Cuadro 1, pag. 679.

Alrededor de cien empresas nacionales de computadores ocupan hoy en día más de 18.000 personas, con una venta total de 687 millones de dólares, el equivalente del 46% de las ventas totales. La compañía más grande es Cobra S.A., de propiedad del estado y en 1982 participaba con el 36,2% del valor total de los minicomputadoras instaladas. En 1980, las compañías nacionales invertían el 14,4% de las ventas en "investigación y desarrollo" mucho más que las empresas que producían bajo licencia (7,9%) o de las empresas norteamericanas en el mismo período (6,1%).

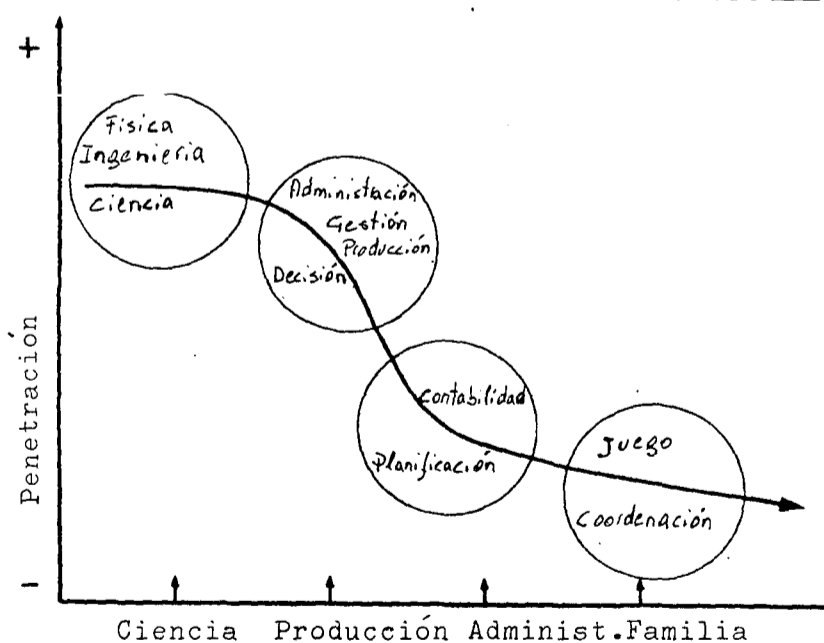
5. Los perfiles de las nuevas profesiones

Los trabajadores de la información

Conforme a la penetración de la informática en los distintos contextos de la sociedad, como indica el cuadro que sigue, aumentan las profesiones que de alguna manera se relacionan con la información.

Cuadro 3

La penetración de la informática en los diversos contextos

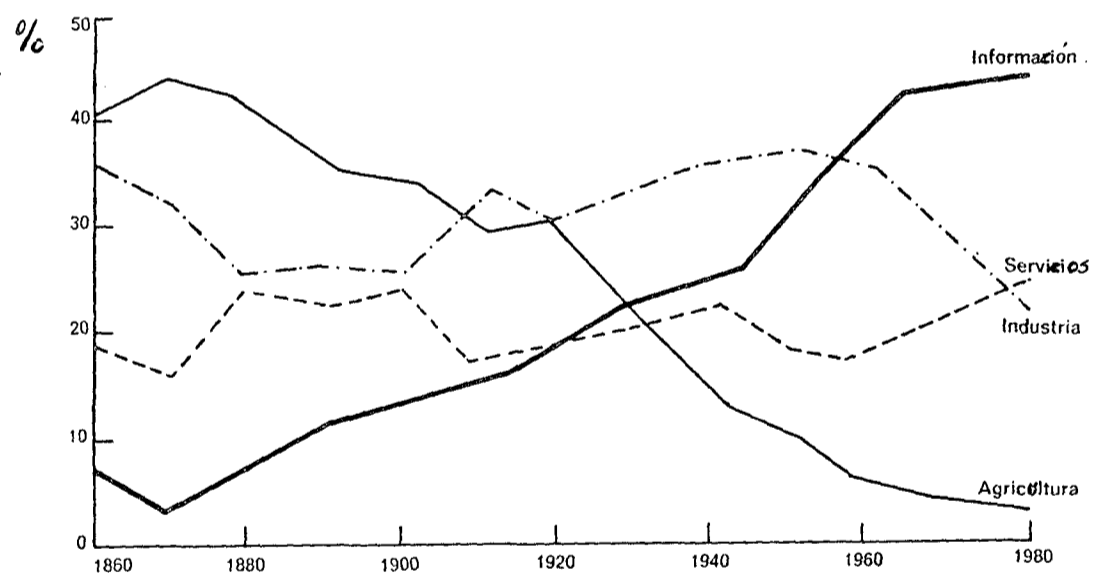


Fuente: F. Martinotti, L'informatica domestica, en Tecnologia domani, Laterza, Bari (Italia), 1985, pag. 234.

El sector información se está transformando, en los países desarrollados, en la rama de la economía más importante. Separando la economía en dos sectores (el "productivo" donde se transforma materia y energía, y el "informativo" donde se elabora la información) ha sido calculado que entre un tercio y la mitad de la PEA de los países occidentales (y del Japón) realiza actividades informativas; es decir, reunir, elaborar y transmitir información constituye para ellos una tarea primaria.

Cuadro 4

Estados Unidos: Distribución de la fuerza de trabajo entre los sectores desde 1860 hasta 1980



Fuente: F.Pentiraro, A scuola con il computer, Laterza, Bari (Italia) 1983, pag. 96.

¿Pero quienes son realmente los trabajadores del sector información? Son todos aquellos que en su profesión específica tienen como fin principal lo de juntar, elaborar y transmitir información. No existe la "información de la información", la información siempre tiene que referirse a algo, que puede proceder de cualquier sector.

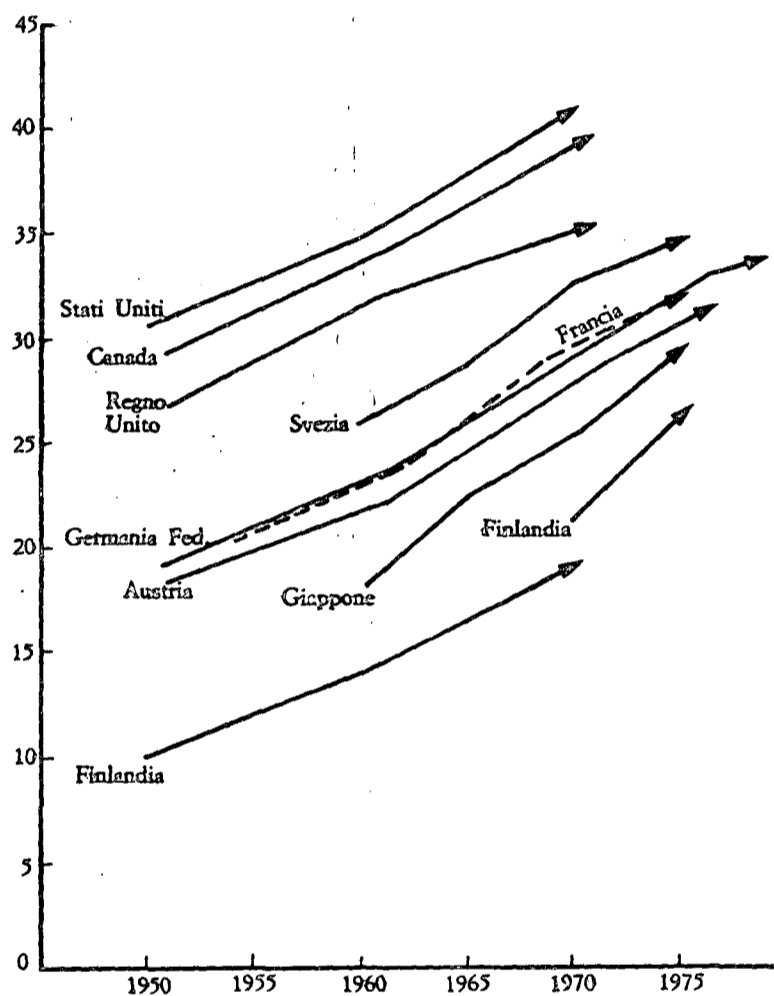
Por esta razón en la rama de la información se puede encontrar de todo, ejemplo: químicos, físicos, ingenieros, agrónomos, topógrafos, arquitectos y urbanistas, médicos, abogados y jueces, controladores de tráfico aéreos, profesores, periodistas, registas y actores, fotógrafos, operadores de radio-tv, reparadores de telefonos, y finalmente oficinistas y dirigentes administrativos.

En resumen, mientras disminuye la fuerza de trabajo directamente productiva de bienes y servicios aumenta aceleradamente la población activa en tareas organizativas en sentido lato.

No se puede excluir que, en un futuro no tan lejano, los organizadores sean mucho más numerosos que los productores. Cuando los costos de coordinación y transacción al nuevo sistema superarán los aumentos de productividad implícitos, quiere decir que el punto óptimo ha sido superado y la nueva organización de la producción se vuelve ineficiente.

Cuadro 5

Evolución de las profesiones de la información (% de la PEA)



Fuente: OCDE, Les activités d'information, de l'électronique et des technologies des télécommunications. Incidences sur l'emploi, la croissance et le commerce, DSTI/ICCP/80.10, Paris, 1980. Los datos de Finlandia proceden de dos fuentes distintas.

Los nuevos obreros

Se llaman "obreros conductores", u "obreros contralores-cuidadores de proceso" pero el contenido es el mismo. Afirma en una entrevista el administrador delegado de la FIAT auto 1/: "el obrero de línea, esclavo de la cadena o de la maquina llega a ser en la fabrica automatizada lo que lee, interpreta, dirige el sistema de las maquinas. En ciertas fases obsesivas del taylorismo nos preguntabamos si estaba bien que el obrero pensara... Hoy, el obrero-conductor debe pensar, es pagado para pensar la gestión de las maquinas. Hay un riesgo: que las nuevas profesiones no sean reconocidas a tiempo!".

La especialización del obrero-conductor no está en su habilidad profesional sino en su capacidad de controlar automatismos complejos interviniendo (en tiempos no previsibles) en caso de que algo no funcione para reducir al mínimo el tiempo de inactividad de la maquina. Por medio de un video el nuevo obrero supervisa contemporáneamente el funcionamiento de distintas maquinas, previniendo eventuales bloqueos de la producción. En la fabrica FIAT "Termoli 3", detrás de cada uno de los obreros-conductores se encuentra, como un sugeridor en la escena, uno de los 38 sistemas de diagnósticos, de los 170 controles numéricos, de los 370 controles programadas que le dicen: "Esto hay que devolverlo al laser. Necesita controlar la sede de las válvulas. Este otro tiene un semicono defectuoso. Etc." El obrero-conductor debe poseer conocimientos de electromecánica, electrónica, maquinaria, manutención e informática. Su trabajo no requiere esfuerzo físico, sino atención permanente a las señales de las maquinas; por esta razón las empresa los prefieren jóvenes. El obrero-conductor es la figura emergente en las ramas de línea blanca, textil, vestido, electricidad, estación de trenes, etc. y por 1/ Diario "La Repubblica", Roma, 27-6-1986.

supuesto auto. El obrero-conductor no es único; ellos son distintos según la intensidad de las señales que manejan. En un primer nivel encontramos al obrero-conductor que reconoce sólo las señales fuertes; un poco más arriba, el obrero-conductor que además de reconocer la señal sabe diagnosticar el daño; finalmente, más arriba de todos, el obrero-conductor capacitado para interceptar las señales débiles.

Otro obrero-conductor es el que además del proceso tiene que controlar la calidad del producto. El nuevo trabajo es solitario; los nuevos obreros se comunican menos entre ellos y la fábrica deja así de ser sede de relaciones sociales.

¿Se reducen las distancias con los oficinistas? Ciertamente, entre estar sentado frente a un video que controla el flujo de la producción y otro que controla el flujo de las ventas, no hace mucha diferencia. Pero, esto que es importante, no es todo: educación, autopercepción, lugar en la escala de valores de la empresa, participación en los objetivos, salario, son todos elementos que deben ser considerados antes de llegar a conclusiones definitivas. En muchos casos las nuevas tecnologías llegan a ejemplificar tanto el trabajo que puede ser realizado por animales. 1/

1/ En una zona de Australia occidental se construyó hace tiempo una nueva fábrica de remedios. En esta fábrica todas las pildoras llegaban por una cinta transportadora; una persona tenía que mirar la cinta y empujar un botón para dividir las pildoras entre varios contenedores según la dimensión y el color. A alguien se le ocurrió la idea que no habría sido difícil instruir a unas palomas para hacer lo mismo. Con sorpresa, se descubrió que las palomas realizaban la tarea con notable precisión; tanto que fueron puestas en la cadena de montaje. En este punto intervino el sindicato para terminar con el experimento, por crueldad hacia los animales. De allí para adelante el trabajo volvió a ser hecho por un operador humano. (citado por M. Merlini, *Nuove professioni: il futuro nel presente*, ed. Lavoro, Roma, 1986, pag. 65).

Entre los extremos, hay una variedad de cambios que todavía no pueden ser leídos con suficiente claridad. Según la Asociación italiana de dirigentes de personal el 60% de los perfiles profesionales obreros se estarían modificando.

Finalmente, hay que añadir, el obrero-conductor no es una profesión que se pueda vender fácilmente en el mercado de trabajo, fuera de la fábrica de origen.

Los viejos obreros reformados

No todas las fábricas se pueden automatizar; y también las que lo son siempre necesitarán de algunos de los tradicionales obreros especializados y sobre todo agentes de la producción de baja calificación por trabajos de equipamiento, movimiento y transformación.

En la fábrica de mañana todavía existirá un fuerte flujo técnico-mecánico constituido por obreros tradicionales que, luego de cursos específicos de formación, se han adaptado a las novedades.

Con relación al ciclo del auto, la Fundación Agnelli de Turin(1983) hizo una lista de profesiones tradicionales resistentes tales como: el conductor, el herramientista, el revisor de obras, el encargado del movimiento, el armador y el reparador.

Considerando el conjunto del sector manufacturero hay que añadir: electricista y electrónico, carpintero, hidráulico y laminador.

Saliendo de la rama industrial, y quedando en el estrato manual, seguiremos encontrando la guardia (cuya ocupación está creciendo), el encargado

de controles de calidad, el batidor-cardador y el encargado del torno de hilar "open-end".

Muchos operadores de maquinas automáticas son antiguos obreros calificados que pudieron aprender nuevas tareas.

Los nuevos técnicos

Son los encargados de planeamiento y programación del sistema; de la instalación y manutención de los equipos. Los tecnicos de la manutención se transformarán en los verdaderos reguladores del ciclo, encargados de velar porque la fluidez de las maquinas no se interrumpa. El técnico de la manutención del que más se habla es el "mecatrónico": dos partes de mecánico, tres de electrónico y una de hidraulico.

Pero como los sistemas son siempre más complejos, los trabajos de manutención no son ejecutados por la misma persona, habiendo al respecto un encargado por la manutención de los programas y otro de las máquinas. Otros técnicos que están creciendo son los mecánicos de máquinas automatizadas.

En las industrias del vestido, la habilidad de tratar con el computador, sus lenguajes y sus programas se está transformando en elemento básico de una nueva profesión: el operador de las maquinas a control numérico, encargado de intervenir si pasa algo no previsto, y sobre todo de velar el proceso de producción. Las antiguas profesiones técnicas de modelador, trazador y de cortador se pierden absorbidas por el computador.

Los nuevos técnicos no son una categoría homogénea, tanto que por una parte de ellos se habla de nueva aristocracia tecnológica; en términos sencillos se podrían definir como los técnicos superiores de las nuevas tecnologías, que

se ubican más en la fase de la planeación que de la producción directa.

El primero de ese grupo, a veces demasiado mitizado, es el investigador del laboratorio de la empresa, cuyo trabajo sirve a la dirección ejecutiva, también si es rara su participación en la definición de la estrategia empresarial. Luego vienen los dibujantes y los planeadores, cuya nueva característica es saber utilizar no su propia habilidad sino la de la máquina. El técnico-dibujante no debe dibujar, pero si hacer dibujar al computador; se afirma así el dibujante en "automatic drafting".

El trabajo está cambiando también para el planeador. En los centros de planeación tecnológicamente modernos, él puede definir en el terminal el esquema de ejecución de una nueva parte del producto y enviarlo, via cable, a las máquinas a control numérico de la producción; en pocas horas estará listo el prototipo. Del planeador se requieren, además del proyecto, ideas sobre su industrialización, de las soluciones técnicas, de los materiales. Siempre en el área de la planeación están emergiendo nuevas figuras profesionales, tales como: programadores y analistas especializados en la computarización de la gráfica.

Crecerán los ingenieros eléctricos, electrónicos, químicos (nuevos materiales y biotecnologías) metalúrgicos y finalmente los del sector aéreo-astronautas relacionados tanto con la industria militar como civil.

La demanda aumenta para los expertos en la introducción y gestión de las nuevas tecnologías. En la lista encontramos: técnicos para el estudio y uso de nuevos materiales; especialistas en software de planeación; expertos en la utilización del rayo laser; técnicos de la producción, instalación, conducción y manutención de robot; analistas de automatización y organización de oficina;

especialistas en tecnología e ingeniería genética; profesionales de la tecnología agrícola (agrónomos, agrometeorología, análisis de los suelos video-telex agrícola, tele-levantamiento via satélite); especialista en ambiente y energía.

El terciario: no todos crecen

Considerar el terciario en términos agregados tiene siempre menos sentido, por la variedad de los participantes. Al respecto es útil distinguir entre servicios vendibles (comercio, transporte, crédito, etc.) y no (en particular de la administración pública).

Según proyecciones que llegan hasta el año 1990, en Italia, los primeros serán mucho más dinámicos que los segundos. Los servicios no vendibles crecieron en la mayoría de los países industrializados, hasta aproximadamente los años setenta, cuando empezaron a tropezar con el aumento de la deuda pública. Entre los vendibles crecerán sobre todo los servicios a las empresas, los de la salud, profesionales, educacionales y los relacionados a las actividades de recreo. En los bancos entrarán nuevas profesiones como consecuencia de la creación de nuevos servicios (ejemplo: consultores de inversiones), a la vez que otras pasarán a las máquinas. En algunos bancos ya desaparecieron tanto los contadores como los tesoreros; en lugar de ellos se encuentra un operador de ventanilla que ha heredado las tareas de los dos. Para el cliente es indudablemente un ahorro de tiempo y un servicio mejor. Más bien relacionados con actividades financieras encontramos el agente financiero, el experto de "leasing", el experto en "factoring" y el manager de la gran distribución, entre otros. En los Estados Unidos, el incremento de los servicios hasta 1995 arrastrará un aumento ocupacional de ocho millones

y medio, con una tasa anual del 2,5%; en valores absolutos el doble de los ofrecidos por la industria manufacturera. Hecho muy importante, los servicios aumentarán independientemente de las coyunturas económicas, como ya ocurrió en los primeros años del ochenta. Entre los servicios más dinámicos encontramos de todo: servicios para computadores, asistencia a los ancianos, asesoramiento profesional, vigilancia, pony express, etc. Según indican los expertos, la gran mayoría de los trabajos aún siguen siendo ofrecidos por el terciario tradicional, de baja calificación y productividad.

Al respecto conviene no olvidar que en los Estados Unidos los ocupados en la principal cadena de "fast-food" y "self-service" (que seguramente seguirán creciendo) son muchos más de los que trabajan en el sector siderúrgico.

Siempre entre los servicios encontramos lo que se define como autoempleo; es decir los que se organizan un trabajo por sí mismos, que tienen poco capital y venden sobre todo ideas. En general la mayoría de éstos mini-empresarios son jóvenes. Una investigación reciente de la municipalidad de Milán (Italia) revela que la gran mayoría de los jóvenes quiere un trabajo que les permita utilizar la propia inteligencia e inclinación, siendo muy pocos los que han dado importancia a un alto salario.

Finalmente encontramos los técnicos y managers de la gestión del medio ambiente,

El Terciario moderno para las Empresas

Se definen como modernas las profesiones particulares relacionadas con las nuevas exigencias organizativas, de automatización y, más en general, de eficiencia productiva. Esquemáticamente el terciario moderno, o avanzado, comprende:

- a) servicios por el procesamiento automático de los datos y de las informaciones;
- b) servicios por la gestión y administración de las empresas: asesoramiento administrativo, organizativo, fiscal, financiero y de documentación;
- c) servicios para la comercialización de los productos: estudios de mercado, marketing, publicidad, relaciones públicas;
- d) servicios técnicos: investigación y desarrollo, engineering, asistencia técnica;
- e) servicios para la gestión del capital humano: búsqueda y selección del personal, formación y reorientación de los trabajadores.

En realidad no hay una gran cantidad de servicios nuevos; por el contrario se trata, en la mayoría de los casos, de profesiones ya conocidas realizadas hoy con técnicas diferentes.

La otra característica tiene relación con el lugar donde se organizan estos servicios: en el pasado ellos se contraban incorporados a la empresa, mientras hoy la tendencia es hacia una descentralización externa. Esto, además de disminuir los gastos (personal, estructuras, etc.) da a la empresa una mayor libertad de movimiento frente a la variación de la demanda. En el campo laboral se produce una mayor dispersión de la fuerza de trabajo y en el mismo tiempo se abre una competencia, muy negativa por los trabajadores, alrededor de las tarifas por los servicios ofrecidos. Las características más sobresalientes del este terciario moderno, interno y externo a las empresas son las siguientes:

- 1) alta calificación, adquirida en buena medida a través del "training on the job";
- 2) creciente feminización
- 3) formas de selección muy personalizadas, donde el nivel de educación funciona como sistema de credencial;
- 4) elevada interdependencia de los roles;
- 5) escasa repetitividad de los contenidos y difusión de comportamientos micro-empresariales,
- 6) carreras profesionales construidas más sobre las personas que en jerarquías definidas;
- 7) reclutamiento realizado más por contactos personales que por contratación colectiva.

Los oficinistas del "Office Automation"

Es conocido que los oficinistas, tanto públicos como privados, fueron los que más aumentaron en la segunda post-guerra. En general esta tendencia se mantendrá con algunas excepciones (educadores, vendedores, etc.).

El perfil de los nuevos oficinistas aun no se percibe con claridad, pero no hay duda sobre el proceso en marcha. Las empresas proceden con cautela para evitar las resistencias y los relativos conflictos. En los últimos años, la casi totalidad de las inversiones realizadas en las oficinas se han concentrado en el trabajo ejecutivo. La "office automation" acentuará esta tendencia. El trabajo de los centralistas, contadores poco calificados, gestores de ordenes, liquidadores de facturas, archivistas tradicionales, oficinistas de sueldos y salarios, taquimecanógrafos, paulatinamente desaparecerá, porque se trasladará

al sistema técnico. Por el contrario aumentarán los oficinistas de "data entry". El trabajo de secretaria será una de las áreas más interesantes en la innovación tecnológica; por ejemplo, sistemas modernos de comprensión rápida de un idioma, cartas escritas con el "word processor", etc. ahorrarán mucho trabajo.

Dos perfiles profesionales nuevos, traídos por la automatización, son: el técnico encargado de la manutención de los equipos de la oficina y el supervisor del trabajo de oficinistas. En resumen, la oficina del mañana requerirá sobre todo operadores de máquinas automáticas y de procesos automatizados. ¿El trabajo mejorará o empeorará? Una respuesta definitiva es todavía prematura; los primeros estudios indican poca calificación para los "data entry" y un cierto enriquecimiento en el papel de las secretarías.

La ocupación en la robótica

Según estimaciones, cada robot destruye cinco puestos de trabajo para reemplazarlos con uno. En esta primera parte nos ocuparemos del segundo caso y luego del primo.

Cuadro 6

Previsiones hasta el año 1990 de las ocupaciones creadas directamente por la robótica en los Estados Unidos.

| | Escala de variación | |
|-------------------------------------|---------------------|--------|
| | alta | baja |
| Ingenieros | 4.636 | 9.272 |
| Técnicos de robots | 12.284 | 24.568 |
| Otros técnicos de ingeniería | 664 | 1.328 |
| Otros técnicos especializados | 936 | 1.871 |
| Manager, funcionarios, propietarios | 1.583 | 3.166 |
| Agentes de venta | 581 | 1.162 |
| Oficinistas administrativos | 2.908 | 5.817 |
| Obreros especializados | 2.163 | 4.326 |
| Obreros calificados | 2.153 | 4.306 |
| Armadores | 3.763 | 7.526 |
| Servicios | 138 | 276 |
| Peones | 279 | 558 |
| Total | 32.088 | 64.176 |

Fuente: Timothy L. Hunt, Robotics, technology and employment, W.E. Upjohn Institute for employment research, Kalamazoo, 1984.

En ambas estimaciones es patente la centralidad que adquieren los ingenieros y los técnicos de robots, que cubren el 57% de la ocupación prevista. De la producción y asistencia a los robots proceden el 69% de las nuevas ocupaciones y el resto se encuentra entre los utilizadores. En el cuadro que sigue el destino de los trabajadores involucrados en proceso de robotización; como se verá son muy pocos los despidos, mientras por la mayoría se organizan cursos de recalificación, que pueden tener un distinto grado de aceptación en razón de la edad de los interesados.

Cuadro 7

Destino de los trabajadores involucrados en procesos de robotización en los Estados Unidos (porcentaje)

| | 1980-90 | 1990-95 |
|--|---------|---------|
| Trasladados sin formación | 25 | 25 |
| Formados para otro trabajo en la misma empresa | 50 | 55 |
| Formados para otro trabajo en otra empresa | 13 | 12 |
| Despedidos | 6 | 2 |
| Pre-pensionados | 6 | 6 |

Fuente: Delphi Forecast, citado por M. Merlini, *Nuove professioni: il futuro nel presente*, ed. Lavoro, Roma (Italia), 1986, pag. 134.

La ocupación hacia el año dos mil

Hemos venido examinando algunos de los aspectos más sobresalientes de las complejas transformaciones del mundo del trabajo. Queremos llegar ahora como a un resumen que indique a grandes rasgos hacia donde vamos. Las previsiones no son fáciles y muchos hablan del "cansancio" de las mismas. Las mayores críticas que se hacen a las previsiones indican que el futuro no puede ser una simple extrapolación del presente porque en él juegan factores que, por ser nuevos, se desconocen.

Es este el caso de las consecuencias finales de las nuevas tecnologías, de las tecnologías que todavía se están estudiando, o de los cambios culturales que pueden variar el comportamiento de la oferta de trabajo (ejemplo: los jóvenes). Sin olvidar la advertencia mostraremos algunas tendencias. La primera se refiere a los sectores de la rama de los servicios. Se ha calculado, en Italia, que en el período 1980-90 los sectores más dinámicos serán en el orden: crédito y seguros, servicios varios (profesiones liberales, etc -) comunicaciones, empleados públicos (excluidas los profesores que prácticamente se mantendrán), comercio, transporte y hoteles. Esta tendencia es más o menos respetada en la mayoría de los países desarrollados.

Pero los datos sobre Estados Unidos muestran algo que debe ser subrayado: las profesiones más dinámicas en términos de tasas de crecimiento aportan una contribución muy baja a la ocupación total. Por el contrario, el grueso del incremento ocupacional todavía procede de las profesiones más tradicionales, que no requieren altos niveles educacionales. Estas estimaciones son importantes para despejar el terreno de falsas expectativas y fáciles conclusiones.

Cuadro 8

Evolución de la ocupación en los Estados Unidos
en los sectores más dinámicos

| | Ocupación (millares) | | Nºpuestos Aumento adición. % (millares) | | % del aumento total de ocup. |
|--|-------------------------|---------|---|--------|------------------------------------|
| | 1978 | 1990 | | | |
| <u>a. Incremento relativo más rápido</u> | | | | | |
| 1. Operadores de máquinas de cálculo | 63 | 156 | 148 | 93 | 0,4 |
| 2. Profesionales legales | 28 | 66 | 132 | 38 | 0,2 |
| 3. Analistas sistemas | 185 | 384 | 108 | 199 | 0,9 |
| 4. Operadores computador | 169 | 317 | 88 | 148 | 0,7 |
| 5. Oper. maquinas oficina | 49 | 89 | 81 | 40 | 0,2 |
| Primer total | 494 | 1.012 | 105 | 518 | 2,4 |
| <u>b. Incremento absoluto más rápido</u> | | | | | |
| 1. Conserjes y trabajadores limpieza | 2.585 | 3.257 | 26 | 672 | 3,1 |
| 2. Ayudantes enfermeras | 1.089 | 1.683 | 55 | 594 | 2,7 |
| 3. Vendedores al pormenor | 2.771 | 3.362 | 21 | 591 | 2,7 |
| 4. Cajeros | 1.501 | 2.046 | 36 | 545 | 2,5 |
| 5. Camareros/as | 1.539 | 2.071 | 35 | 532 | 2,4 |
| Segundo total | 9.485 | 12.419 | 31 | 2.934 | 13,3 |
| Total nacional | 97.610 | 119.590 | 23 | 21.980 | 100,0 |

Fuente: H.H. Levin, W. Rumberger, The Educational Implications of High Technology, Hearings before the U.S. Senate, marzo-abril 1983, U.S. Government Printing Office, Washington 1983, pag. 212.

Cuadro 9

Estados Unidos: Profesiones con el mayor incremento ocupacional desde 1982 hasta 1995

| | variación ocupacional (millares) | variación % | Participación % en el total de las ocup.adic. |
|--|--|----------------|---|
| Conserjes de edificios | + 779 | + 27,5 | 3,0 |
| Cajeros | + 774 | + 47,4 | 2,9 |
| Personal de secretarias | + 719 | + 29,5 | 2,8 |
| Oficinistas | + 696 | + 29,6 | 2,7 |
| Vendedores | + 685 | + 23,5 | 2,7 |
| Enfermeras calificadas | + 642 | + 48,9 | 2,5 |
| Camareros /as | + 562 | + 33,8 | 2,2 |
| Maestros | + 511 | + 37,4 | 2,0 |
| Camioneros | + 425 | + 26,5 | 1,7 |
| Ayudantes de enfermeras | + 423 | + 34,8 | 1,7 |
| Representantes técnicos | + 386 | + 29,3 | 1,5 |
| Contadores y auditores | + 344 | + 40,2 | 1,3 |
| Mecánicos de máquinas automát. | + 324 | + 38,3 | 1,3 |
| Jefes de obreros | + 319 | + 26,6 | 1,2 |
| Ayudantes de cocina | + 305 | + 35,9 | 1,2 |
| Guardias | + 300 | + 47,3 | 1,2 |
| Encargados para prep. alimentos y servicios "fast food" | + 297 | + 36,7 | 1,2 |
| Directores de tiendas | + 292 | + 30,1 | 1,1 |
| Carpinteros | + 247 | + 28,6 | 1,0 |
| Técnicos eléctricos y electrónicos | + 222 | + 60,7 | 0,9 |
| Analistas de sistemas eléctricos | + 217 | + 85,3 | 0,8 |
| Ingenieros electricos | + 209 | + 65,3 | 0,8 |
| Programadores de computadores | + 205 | + 76,9 | 0,8 |

Fuente: G.T. Silvestri, J.M. Lukasiewicz, M.E. Einstein, op.cit, 1983

1
2
3

4
5
6

6. Las consecuencias socio-económicasEntre obreros y oficinistas

En 1976 los obreros de la FIAT-auto eran 108.000, hoy son 62.000. Los oficinistas bajaron de 23.000 a 18.000. 1/ La producción se quedó igual. Las "huelgas salvajes" y el ausentismo, dos de los principales problemas de la empresa en los años setenta, han casi desaparecido. La automatización borró del mapa las secciones más conflictivas, además de cambiar el perfil de una parte significativa de la profesión obrera. El sindicato salió debilitado, así su capacidad de representación. Las relaciones numéricas entre obreros y oficinistas y técnicos se están modificando más por el descenso de los primeros que por aumento de los segundos. En los Estados Unidos la relación entre éstos dos grupos pasará en tiempos breves de los actuales 40 y 60% a los 30 y 70%. En el interior del universo obrero, aumentarán los especializados con relación a los sin especialización.

1/ En ITALTEL, empresa italiana de telecomunicaciones, entre 1980 y el año 1986 los obreros descendieron de 21.820 a 12.094 y los oficinistas y técnicos de 7.705 a 6.422 (Thema, revista mensual de la CGIL, Junio 1986, Roma).

Las mujeres frente a las nuevas máquinas

Según Business Week, en 1990, quince millones de mujeres podrán trabajar establemente en casa, gracias a la telemática y otras innovaciones. Este optimismo es compartido también por "The Economist" ^{1/}. Según la revista mencionada, a partir de 1979, el 73% de los nuevos trabajos creados en los Estados Unidos fueron ocupados por mujeres. Aumentan las mujeres empresarias: hoy en día más de un cuarto de las pequeñas empresas norteamericanas, un tercio de las canadienses y un quinto de las francesas son dirigidas por mujeres. En los Estados Unidos, la proporción de mujeres en los cargos ejecutivos y gerenciales, redobló en los últimos quince años. En 1985, el 28% del personal contratado por la General Electric y el 37% del contratado por la IBM, era constituido por mujeres.

Los cambios en las características de la demanda, debido tanto a la introducción de las nuevas tecnologías como a la modificación de la relación de poder entre las principales fuerzas sociales organizadas (se piensa en el debilitamiento del sindicato) parecen favorecer una mayor inserción de la mujer en el mercado del trabajo. Al respecto, se indica como favorable para las mujeres : el crecimiento de los servicios, la disponibilidad al part-time y a sueldos más bajos, el menor grado de sindicalización, su menor arrogancia en el trabajo, la propensión a una carrera más breve y flexible (por los hijos), la mayor educación, y por último el peso que tomará hacia fines de siglo el factor demográfico en los países desarrollados por la caída de la población joven.

El cuadro relativo a las profesiones con el mayor incremento ocupacional (Cuadro 9) en general confirma estas expectativas, pero las dejarían en el estrato no-manual bajo.

^{1/} The Economist, 23 de Agosto 1986, pag. 11

11

12

Otras fuentes son más pesimistas y ven en la eliminación de las actividades de rutina, donde es más fuerte la presencia femenina, un peligro para su nivel de actividad.

La calidad del trabajo

Los efectos de la introducción de las tecnologías microelectrónicas no son unívocos, lo que excluye fáciles generalizaciones. Los resultados dependen de muchos factores: del grado de penetración de la automatización, de las características de la empresa, de las expectativas del personal, del grado de participación del sindicato, etc.

En una fábrica de helados, los obreros seleccionados para desempeñar nuevas profesiones consideran el hecho como una promoción; pero no piensa lo mismo quien tiene que quedarse en la línea de producción, donde los ritmos programados por la máquina se han intensificado.

En la cooperativa de consumo, con la tecnología se ha incrementado el personal, pero los más ancianos se quejan por la pérdida de autonomía y el empobrecimiento del trabajo.

Un oficinista de banco así cuenta la experiencia del ingreso de las nuevas máquinas: "al principio ha sido un trauma; los más afectados han sido los contadores que han tenido que aprender a desempeñarse también como cajeros. He visto verdaderas crisis nerviosas de personas que de un momento a otro han pasado a manejar dinero. También los ex-cajeros han encontrado dificultad frente a la perspectiva de decidir solos. Pero las dificultades han tenido una duración breve: el trabajo es ahora más calificado, y en una cierta medida menos pesado... He participado en un curso de dieciocho días.. y creo que la nueva organización del

trabajo nos ha dado más autonomía y una mejor profesionalidad." Añaden algunos estudiosos de la materia que en el mismo banco han aumentado las posibilidades de control del trabajo y de las presencias de los empleados por parte de los jefes de servicio.

En una fabrica de computadores, los resultados son buenos para los obreros promovidos a jefes de área y peores para los obreros que se quedaron en la línea; porque "ha habido un empobrecimiento del trabajo" y un aumento de los ritmos. En la empresa de telecomunicación de vanguardia el pasaje de la electromecánica a la electrónica ha sido en muchos casos traumático, sobre todo para los operadores de líneas. En seguida la organización del trabajo por "islas de producción" ha permitido un enriquecimiento de las funciones y un aumento de nivel para muchos. Expresa un obrero pasado a revisor de obra: "el nuevo trabajo me agrada, pero ha sido duro". Otros han aceptado el nuevo pero volverían de buena gana al viejo trabajo. 1/ En la misma empresa, la continua innovación del producto requiere que un obrero sea más flexible intelectualmente. En la planta de IBM de Estados Unidos, el personal cambia continuamente de trabajo según la evolución de la demanda. En el sector "high tech" siempre de Estados Unidos, que reúne al 13% de la fuerza de trabajo, sólo a un cuarto de los ocupados se requiere algun nivel de conocimiento tecnológico. Se ha estimado, por el conjunto del sector informático, que los trabajos que se pueden definir como calificados no superan la tercera parte. Si las cosas siguen así, es muy probable que en los años noventa las ocupaciones calificadas sean aun una fracción mínima de la población total ocupada. Sacar conclusiones definitivas de un proceso tan complejo y todavía en marcha, es seguramente prematuro, pero

1/ Las informaciones proceden de una encuesta llevada a cabo por la revista sindical "Thema" en el número de junio de 1986, Roma (Italia).

un hecho es cierto: el número, la calidad, el perfil de la mayoría de las profesiones está cambiando aceleradamente. Movilidad, flexibilidad, recalificación son los contenidos que más recorren y que dan la idea de la velocidad del cambio y de la fragmentación de la sociedad. El modelo de carrera en base a lo cual el trabajador, manual y no-manual, ingresaba en una gran organización y se quedaba toda la vida, ya se ha vuelto obsoleto.

Al principio del siglo los ingenieros, los médicos y los técnicos que salían de la universidad tenían un conocimiento suficiente para que éste le sirviera para toda la vida profesional. Hoy la situación no es más así. En la mayoría de las áreas técnicas el conjunto de los conocimientos se renuevan cada diez-quince años al máximo. También las relaciones jerárquicas en el interior de una empresa se transforman. según muchos autores, en el trabajo aumenta la polarización entre quienes deciden las operaciones de las máquinas y quienes trabajan con las mismas. En este caso se trataría de un traje nuevo para una vieja alienación.

La importancia de la educación

Sin un conocimiento generalizado de las posibilidades y de los límites de la tecnología de la información, la difusión del computador será regulada más por el interés de quienes los fabrican y los venden que por quienes deben o esperan utilizarlo. Si ésto sucede, será el computador el que creará dificultades al usuario, más que ésto utilizar el computador según sus propias exigencias y necesidades. Considerando que las computadoras ya están en el mercado, las

consecuencias negativas son tantas más probables cuanto más su difusión se realiza en una población "analfabeta".

Para encarar los cambios señalados se requiere de un gran esfuerzo de formación, que a partir de la escuela llega a extenderse a toda la sociedad. Y no es todo, porque la formación hoy tiende a constituirse en un requisito permanente.

Cuantos están entrando al mundo del trabajo, lo están haciendo con la perspectiva de tener que cambiar cinco-seis veces su posición de trabajo en el curso de su vida.

En las escuelas básicas de las principales ciudades de los Estados Unidos, existe ya un calculador cada 180 alumnos. En Inglaterra la relación es de un computador cada 200 alumnos. La adecuación del sistema escolar es fundamental: un estudio de la Comisión Europea señala que un quinto de una muestra de empresas encuestadas no pueden encontrar personal calificado, mientras la tasa de desempleo supera el diez por ciento. 1/

La rigidez del proceso flexible

En la nueva organización de los procesos hay una contradicción patente entre la flexibilidad del todo y su rigidez interna.

El sistema está en condiciones de respetar los tiempos reales de la demanda sólo si la organización interna no encuentra ningún obstáculo. Todas las piezas son necesarias, y por ende no es admitido fallar. Los obreros-conductores son menos 1/ Business Week, 30 de junio de 1986, pag. 48

que los viejos obreros de línea, pero su poder de parar la producción no interviniendo a una señal de la maquina puede haber aumentado.

En diciembre de 1985, con sorprendente facilidad, un pequeño grupo neo-ludista pudo sabotear todo el sistema electrónico de control del trafico ferroviario japonés. Millones de personas se quedaron sin transporte. La vulnerabilidad llega a ser el precio de la flexibilidad. De ahí la importancia del factor humano, y la necesidad por la empresa de reducir al mínimo la conflictividad en las relaciones industriales.

Es claro que la vulnerabilidad está relacionada con el grado de automatización de la organización en examen.

El computador como mito y como práctica

Hay un riesgo de mitificar todo lo que se presenta como nuevo, más allá de su eficacia real. El riesgo es tanto mayor cuanto menor es el conocimiento de lo que se está tratando. Ya hemos visto que la mejor maquina puede ser muy vulnerable frente a la intervención, o ausencia de intervención humana; ella puede hacer mucho, pero no todo. Un microcomputador puede integrar la educación convencional pero no la puede reemplazar. Alimentado por las empresas constructoras, el computador se está transformando en status symbol; signo de prestigio, de modernidad y de competencia social.

Escribe un autor: "Las escuelas que compran computadores antes de haber elaborado una 'computer policy' o un plano de utilización racional del computador, podrán ir hacia la bancarrota fiscal y pedagógica" ^{1/}

^{1/} F.M. Hechinger, Schools face risks in rushing to buy computers, en "The New York Times", 11 de octubre de 1983.

Esto vale también para las empresas.

El lenguaje 'basic' del computador puede reemplazar todos los otros idiomas, pero al hacerlo los ejemplifica al punto de introducir graves limitaciones en la representación de situaciones complejas. Por otra parte la función amplificadora del computador se realiza sin ninguna evaluación o limitación crítica. A pesar de todo es indiscutible la "fascinación" del computador. Una fascinación poco racional, que se confunde con la seducción. Entre las razones de la fascinación del computador se incluye: a) su alcance universal, que abarca todas las culturas, edades, sexos, actividades, etc., b) su naturaleza antropomorfa (el computador reacciona cada vez que se empuja un botón); c) el misterio de sus operaciones, que no desaparece con el manejo; d) y probablemente el hecho de ser una prótesis de los seres humanos, capaz de ampliar sus capacidades potenciales.

Una prótesis, como ya lo había notado Marshall McLuhan a propósito del televisor, fascina y al mismo tiempo induce al entorpecimiento. El computador enriquece, pero también representa un peligro. De hecho, parece cierto, el computador no ayudará mucho a la parte débil de la población

La introducción de las nuevas máquinas en la industria lleva a la liquidación del histórico proletariado para reemplazarlo por un ejército mixto de operadores en continuo movimiento. La profesionalidad no se identificará más con un trabajo, sino con la capacidad de realizar un conjunto de trabajos en la misma empresa y fuera de ella. Representar este nuevo trabajador será un desafío que no será fácil para el movimiento sindical.

En el "Silicone Valley" (California) un poco el símbolo de la nueva época, la competencia es desenfrenada. Las familias entran en crisis cuando el marido

trabaja ochenta horas a la semana para alcanzar el éxito a cualquier precio.

El "Silicone Valley" es un mito, un sueño, que se realiza sólo para pocos.

El resto, es decir la mayoría, debe buscar consuelo en el alcohol y otras cosas.

Las consecuencias son conocidas: familias disgregadas; alcohol y drogas en fuerte aumento; una caída alarmante de la calidad de la vida ^{1/}.

La revolución electrónica está llevando la racionalización técnica al extremo, pero en sí no está introduciendo nada de novedoso en el plano propiamente ideal y político. La crisis de las grandes ideologías elaboradas en el siglo pasado sigue sin recibir nuevas aportes. La nueva técnica aumenta la velocidad del movimiento, pero no ofrece un sentido a la dirección del movimiento, ni tampoco una justificación para su dinamismo. La crisis de la idea de progreso heredada en el siglo pasado se queda sin solución. El progreso tecnológico no conlleva automáticamente un progreso económico, social y moral. La vieja ética protestante del ahorro y del trabajo como sacrificio están perdiendo terreno. Con la tarjeta de crédito se puede comprar y pagar después; no es necesario haber ahorrado antes. La diferencia cualitativa que señaló Thorstein Veblen entre un empresario "organizador de la producción" y el traficante "dedicado a la especulación" es siempre menos patente. El computador funciona en democracia como en dictadura; puede salvar vidas o matar personas. El computador no piensa, ejecuta ordenes llamadas programas y no le importa quien lo haya elaborado.

La descentralización de la producción no significa de ninguna manera la descentralización en la toma de las decisiones estratégicas. La rápida elaboración de los datos y su transmisión instantánea a distancia permiten un control

^{1/} R. Reinhold, Life in the high-stress Silicone Valley Takes a Toll, en "The New York Times", 13 de enero 1984.

total de todas las operaciones productivas, independientemente de su localización.

Paradójicamente la fascinación del computador no produce optimismo hacia el futuro, al contrario éste se presenta incierto y problemático. El miedo más que una tranquila esperanza está caracterizando el final de este siglo.

Guiar la transición

Las nuevas tecnologías están penetrando en todas las sociedades independiente de la voluntad de las personas. De antemano, también si el proceso de creación de una maquina nace siempre de algún interés, la naturaleza del computador no dice mucho sobre la dirección de los cambios. Puede mejorar (eliminando las funciones mas pesadas) o empeorar el trabajo; puede producir más descentralización o más centralización; puede ayudar a las democracias, pero también a las dictaduras; puede ser un juego divertido y una alienación total, etc.

El proceso de transformación no se desarrolla de manera homogénea; los desequilibrios regionales, los desfases temporales y la misma calidad del cambio puede variar en el espacio y en el tiempo. La innovación tecnológica no determina unívocamente la organización del trabajo correspondiente, y el pasaje está fuertemente dominado por el interés y la cultura de quienes construyen las soluciones. Si todo esto es verdad, el problema de la transición hacia la incorporación de las nuevas tecnologías adquiere la mayor relevancia. Intervenir en una fabrica, o en una oficina para amortiguar los efectos no es la misma cosa que contratar y programar con anticipación la introducción de una u otra tecnología. Si el sindicato y

las demás fuerzas sociales y políticas no toman conciencia de esta simple verdad,

serán las fuerzas del mercado más poderosas o fijar las reglas del juego.

Luego será más difícil intervenir.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Avveduto S., I prossimi 6.000 giorni, Franco Angeli, Milan, 1985
- Ferrarotti, F., Cinque Scenari per il 2.000, Laterza, Bari, 1985
- Marchisio O., Mariucci L., Progetto Saturno, Costa-Nolan, Genova, 1986
- Merlini M., Nuove professioni: il futuro nel presente, ed. Lavoro, Roma, 1986
- Naisbitt J., Macrotendencias, edivisión, México, 1985
- Peccei A., Ferrarotti, F. y otros, Verso il duemila, Laterza, Bari, 1984
- Pentiraro E., A scuola con il computer, Laterza, Bari, 1983
- Pichieri A., Il declino industriale, Rosenberg-Sellier, Turin, 1986.
- Rada J., The impact of micro-electronics, International Labour Office, Geneva 1982.
- Ruberti A., (a cura de), Tecnologia domani, Laterza, Bari, 1985
- Schaff, A., ¿Que futuro nos aguarda? ed. Crítica, Barcelona, 1985