



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

Proceso de Trabajo Capitalista Bajo el uso  
de Tecnología Computarizada y sus  
Tendencias en el Capitalismo Actual

TESIS

Que Para Obtener el Título de  
LICENCIADO EN ECONOMIA

Presenta:

IGNACIO FRIAS J.

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>CAPITULO I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DIAGNOSTICO</b>	3
<b>CAPITULO II.- FUERZAS PRODUCTIVAS</b>	
1. Conceptualización del proceso de trabajo	9
2. Proceso de trabajo capitalista	14
3. Las fuerzas productivas en el - Modo de Producción Capitalista	19
<b>CAPITULO III.- TRABAJO AUTOMATIZADO</b>	
1. Proceso de trabajo:Maquinización	24
2. Maquinización y organización capi- talista del trabajo: Taylorismo.	30
3. Cadena de producción semiautomáti- ca: Fordismo.	35
<b>CAPITULO IV.- AUTOMACION COMPUTARIZADA</b>	
1.- Automación del proceso producti- vo: Neofordismo.	43
2.- Máquinas de control numérico com- putarizado.	52
3.- Robótica	57
4.- Fábrica computarizada	67
<b>CONCLUSIONES</b>	78
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	83

## INTRODUCCION

La economía mundial de los países capitalistas en la actualidad presenta una serie de desequilibrios estructurales derivados del agotamiento de sus modelos de acumulación. Esto en gran medida es reflejo de lo que está aconteciendo en los países de capitalismo avanzado. Las formas de extracción del plusvalor que dieron origen con el desarrollo de Taylorismo y del Fordismo alcanzaron su máximo desarrollo. Sin embargo, a pesar de la profunda crisis económica por la que se atravieza, en el capitalismo se ha empezado a dar un proceso de transformación en sus estructuras productivas. Nuevas tecnologías se desarrollan en base a sistemas de diseño computarizado, robots industriales y sistemas de manufactura flexible. A estas nuevas transformaciones se enfoca el presente estudio pero no como una resultante de un cambio tecnológico más, sino, como un proceso que está revolucionando las formas de producción anteriores y, al mismo tiempo proyecta un futuro de liberación del trabajo en los procesos industriales, acorde a las nuevas formas de desarrollo tecnológico. Se pretende demostrar conjuntamente que ese sentido de liberación que Marx previó a partir del progreso técnico, va a seguir exactamente las direcciones por él planteadas.

Esta perspectiva a la cual nos estamos abocando, encuentra sus fundamentos en una serie de lecturas de algunos trabajos en Marx - básicamente en los Lineamientos Fundamentales para la Crítica de la Economía Política "Grundrisse" y el Capital - que nos posibilita

mediante una serie de elementos explicar la actual tendencia.

Como corolario podemos decir que la intención de este trabajo de tesis como primer punto es, explicar la actual tendencia capitalista -para ello incluimos el estudio de las principales transformaciones que han tenido lugar en el proceso de trabajo como son: Taylorismo y el Fordismo-, y dar una visión sobre este nuevo tipo de tecnologías. Y el segundo punto como satisfacción personal, que sirva como contribución para desatar discusiones orientadas a esta nueva problemática tecnológica. Por otra parte, son responsabilidad exclusiva del autor los planteamientos aquí vertidos y sólo esperamos la benevolencia de la crítica.

Finalmente, es de reconocer la aportación valiosa de distintas personas que de alguna manera intervinieron en la realización de este trabajo y que sin ellas la labor se hubiera dificultado sobre manera. Por lo anterior, deseo en estas líneas hacer patente -mi más sincero agradecimiento a todas esas personas, entre ellas: al Lic. Alberto Carbajal, al Mtro. Zacarías Torres, al Lic. Angel Javier Dorantes y Sotomayor, al Lic. Gabriel Mendoza, al Lic. Adrián Chavero G.

A María Luisa Araujo y a María Eugenia Galván por su paciente colaboración en el trabajo de mecanografía. Sin olvidar que hubo otras personas no mencionadas que también participaron en forma indirecta.

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DIAGNOSTICO

### Planteamiento del Problema

A partir de los años 60's empieza a desarrollarse la rama de la electrónica aplicada a procesos tecnológicos automatizados, pero no es sino hasta los años 70's cuando mencionados avances - llevan el poder de las computadoras al punto mismo de la producción, y por añadidura posibilitan una nueva generación de sistemas capaces de controlar operaciones mundiales de compañías multinacionales.

Nuevas formas de tecnología sientan las bases para cambios de largo alcance en el lugar de trabajo. El proceso de división del trabajo crea nuevas necesidades de coordinación al crecer su complejidad, el cual se ve sujeto al proceso de trabajo mismo, - en la medida en que las máquinas se autoregulan (máquinas automatizadas), y por tanto procesan su propia información.

El uso de sistemas automatizados modifica la forma como se venían desarrollando las relaciones de producción, al grado que gran parte de la fuerza de trabajo es separada y modificada en su ejecución.

A la vez que el capitalismo incorpora en mayor grado tecnologías con sistemas automatizados a quien afecta es al obrero, - conforme las máquinas automatizadas se apoderan del proceso de producción y por consiguiente, la utilización del trabajo socialmente necesario para la producción de mercancías se hace más limi

tado. A este respecto aunque en tiempos de Marx no se dio la aplicación de este fenómeno, sí visualiza la tendencia que seguirá - la fuerza de trabajo en cuanto a este límite. Marx señala: "el - proceso de producción asume cada vez más en la gran industria co - mo base para la producción no el tiempo de trabajo directo del - hombre, sino la ampliación de su fuerza productiva general, su - comprensión de la naturaleza y su dominio sobre la misma, la fuer - za de trabajo se halla dislocada en este proceso, puesta como su - pervisor y regulador con respecto al proceso de producción mismo, el robo de tiempo de trabajo ajeno, sobre el cual se funda la ri - queza actual, aparece cada vez más, como una base miserable com - parada con este fundamento recién desarrollado. El capital, con - cluye Marx, actúa en el sentido de su propia disolución en cuan - to forma que domina la producción. 1/

Consideramos de hecho que la automatización de los procesos laborales no es otra cosa que la creación de la sociedad futura, y esa liberación que Marx previó en base al desarrollo de la ciencia y la tecnología aplicada al proceso de trabajo, no es más que la confirmación de lo que actualmente está ocurriendo en países - con un alto grado de desarrollo industrial como son los casos de Japón, Alemania, Francia y Estados Unidos.

En consecuencia nuestro objetivo central está encaminado a analizar, cómo los cambios recientes en el proceso de autōmatiza - ción basado en sistemas computarizados, tienden a influir en los estilos vigentes de la producción industrial y a imponer una mo -

---

1/ Karl Marx, "El Capital y Tecnología (manuscritos inéditos 1861-1863 al -- cuidado de P. Bolchini), Ed. Terranova, México 1980, P. 13.

dificación sustancial en la división social del trabajo.

La introducción de nuevas tecnologías han cambiado las formas de producción, seguidas por las vías del Taylorismo y Fordismo. La actual tendencia es prescindir de la fuerza de trabajo en el taller automático, y en su lugar, se ha ocupado por máquinas automatizadas y robots.

### Diagnóstico

A partir de los años 70's prolongándose a los 80's, las economías de los países a nivel mundial se han visto afectadas por el fenómeno de la crisis. En décadas anteriores el proceso de industrialización seguido por capitalismo se encontraba más o menos integrado. Circunstancialmente sus fuerzas se veían interrumpidas por aspectos que no alteraban el desarrollo del mismo, como por guerras, depresiones u otros desastres. Pero la economía mundial se recuperaba siempre, emergiendo más extensa y esencialmente integrada que antes.

En la actualidad ha estallado una nueva crisis. Pero ésta es distinta. A diferencias de las crisis anteriores, afecta no sólo aspectos monetarios, sino a toda la base estructural de la sociedad. A diferencia de las crisis del pasado, ocasiona inflación y desempleo de manera simultánea. Se halla directamente ligada a una especie de tecnologías más avanzadas y a la introducción de otro nivel de comunicaciones en el sistema de producción. Al desarrollo de estas tecnologías, algunos críticos le han dado

por nombrar "revolución científico-tecnológica". Esta modificación trae implícita una nueva forma en la organización del trabajo, basada en fuentes de energía diversificadas y renovables, en métodos de producción que hacen superar las cadenas de montaje al interior de las fábricas. En estas condiciones, la ciencia se transforma en una fuerza productiva directa, ante todo porque adquiere un valor directo y decisivo para el desarrollo de los elementos; medios de trabajo, objetos de trabajo y mano de obra.

El proceso de acumulación presenta por un lado un proceso de destrucción del capital, y por otro una reestructuración del mismo, al surgir un nuevo tipo de ramas. El desarrollo de la ciencia coadyuva al logro de este propósito con la presencia de la cibernética, electrónica y biotecnología. Sus aplicaciones penetran de manera interactiva a un número cada día mayor de actividades económicas.

En la actual forma, el proceso de producción capitalista ha permitido gestarse una tendencia de acumulación masiva del conocimiento, debido a la creciente capacidad inherente a la acumulación del capital, de aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos al proceso de producción. Con el progreso de la tecnología, la ciencia va adquiriendo mayor importancia para el desarrollo de las fuerzas productivas. El progreso científico va siendo el factor decisivo. La ciencia ha entrado en gran medida en el campo de la producción material, las ventajas de su aplicación y su realización en la técnica ha dado como resultado nuevas modificaciones al proceso de trabajo.

La aplicación que se ha dado al proceso de trabajo bajo el uso de estas nuevas tecnologías através de sistemas computarizados, han revolucionado las formas de producción a como se había desarrollado en el Taylorismo y el Fordismo tradicional.

Este nuevo proceso crea nuevas necesidades técnicas de coordinación al crecer la complejidad del proceso, no obstante, el obrero colectivo es minimizado ante el capital al ser desplazado de la producción directa, ya que es la máquina la que procesa -- sus propias decisiones de acuerdo con programas previamente establecidos. La minimización de la fuerza de trabajo es, sin embargo, inmediatamente sobrepasada por las posibilidades de liberación que se abre al obrero al pasar de apéndice de la máquina a ser supervisor del mismo proceso. Por lo tanto el proceso de valorización pierde sentido. "Una vez agotado el proceso de valorización, el trabajo asociado desarrolla la producción, basándose en el valor de uso y no ya en el valor de cambio de los productos, que la aplicación sistemática de la ciencia y de tecnología lleva a un perfeccionamiento ulterior de los sistemas productivos creados por la industria, con particular énfasis en los procesos "automáticos", que este sistema de producción tiende a reconciliar el trabajo manual con el intelectual y que finalmente, está encaminado a acrecentar el tiempo disponible para el libre crecimiento de los individuos" 2/

Esta idea planteada en Marx, pone en consideración lo que está ocurriendo con el problema de la automatización, basado con

---

2/ Karl Marx, "El Capital y Tecnología ..." Op. Cit. P 23

sistemas electrónicos computarizados, si bien es cierto, que el proceso de trabajo capitalista en su existencia, presenta una tendencia a incorporar cada vez menos trabajo vivo en los diversos procesos automáticos, en relación a una mayor cantidad de --trabajo muerto. Las consecuencias de utilizar sistemas computarizados en las sociedades capitalistas proyecta un futuro de liberación -previsto por Marx-, basado en el desarrollo de las fuerzas productivas y en el trastocamiento de las relaciones de producción.

### Hipótesis

Ante las consideraciones anteriormente anotadas, partimos que el uso de sistemas electrónicos computarizados aplicados al proceso de producción de mercancías, establecen cambios de influencia en los estilos vigentes de la producción, así como modificaciones sustanciales en la división social del trabajo. La participación del obrero es reducida y en la mayoría de los casos desaparece, para que su lugar sea ocupado por un sistema diferenciado de máquinas automatizadas y por hombres robots; vislumbrando de esta forma un futuro de liberación. El proceso de valorización del capital sobre el cual se funda la riqueza, lo que es el plusvalor, actúa en el sentido de su propia disolución.

## CAPITULO I I. FUERZAS PRODUCTIVAS

### I. Conceptualización del Proceso de Trabajo.

El desarrollo del hombre dentro de sus incipientes inicios fue posible mediante dos aspectos: el surgimiento de modalidades primitivas de trabajo y a la agrupación en manadas más o menos estables, debido al trabajo, logrando con ello el acceso a consumir diferentes tipos de productos todavía en forma embrionaria. La agrupación en manada es llevada como una medida de seguridad y subsistencia, lo que autorizaba a los antecesores del hombre a defenderse, mal que bien, de los ataques de otras especies más fuertes que ellos, y a su paso permitía transitar poco a poco al surgimiento de una nueva actividad la caza. Durante la progresión, el trabajo fue primordial como medio de lucha por la existencia, arrastrando consigo el que se fueran perfeccionando con insistencia los instrumentos de trabajo que les ofrecía la madre naturaleza, y así ir asumiendo la producción de otro tipo de instrumentos más eficaces. Ello dio como resultado el principio de la humanización. El trabajo "es la condición básica y fundamental de toda vida humana, y lo es en tal grado que, hasta cierto punto debemos decir que el trabajo ha creado al propio hombre 1/.

El proceso de trabajo llevado a cabo bajo formas muy rudimentarias de producción significó un gran avance en la producción

---

1/ F. Engels, "El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre", Obras Escogidas en dos tomos, Ed. Progreso, 1966.

y en las relaciones entre los productores. Por medio del conocimiento y la experiencia los instrumentos de trabajo pudieron irse perfeccionando a medida que pasaba el tiempo.

El trabajo humano, ha sido desde sus inicios un proceso de producción y transformación, es decir, de creación. Proceso entre la naturaleza y el hombre, proceso en que éste realiza, regula y controla mediante su propia acción su intercambio de materias con la naturaleza. "Pone en acción las fuerzas naturales que forman su corporeidad, los brazos y las piernas, la cabeza y la mano, - para de ese modo asimilarse, bajo una forma útil para su propia vida, las materias que la naturaleza le brinda. Y a la par que - de ese modo actúa sobre la naturaleza exterior a él y la transforma, transforma su propia naturaleza, desarrollando las potencias que dormitan en él y sometiendo el juego de sus fuerzas a - su propia disciplina" 2/, de acuerdo a sus condiciones materiales que tiene para ello.

El encontrarse instrumentos de trabajo elaborados de piedra, de tiempos muy remotos, así como la domesticación de animales para ser utilizados como medios de trabajo, nos da una idea del gran avance que se tenía en la producción. "Los medios de trabajo no sólo son escalas graduadas que señalan el desarrollo alcanzado por la fuerza de trabajo humana, sino también indicadores de las relaciones sociales bajo las cuales se efectúa ese trabajo 3/. Esto era imposible que se diera en otro tipo de agrupación zoológica.

---

2/ Erich Fromm, "Marx y su Concepto del Hombre", Breviarios del Fondo del Cultura Económica, México, D.F. 1984 P.51.

3/ Karl Marx, "El Capital: el proceso de producción de capital", Libro Primero, Edit. Siglo XXI, México, D.F. P. 218.

El trabajo humano es consciente y con un propósito, mientras que el trabajo de otros animales es instintivo. A este respecto Marx menciona: "presuponemos el trabajo en una forma en que lo hace - exclusivamente humano, una araña realiza operaciones que se asemejan a las de un tejedor, y una abeja hace avergonzar a un arquitecto en la construcción de sus celdas, pero lo que distingue al peor de los arquitectos de la mejor de las abejas estriba en que el arquitecto levanta su estructura en la imaginación antes de erigirla en la realidad. Al final de todo proceso de trabajo, - tenemos un resultado que ya existía en la imaginación del trabajador en su comienzo. Este no sólo efectúa un cambio de forma sobre el material que trabaja, sino que también realiza un propósito propio que rige su modus operandi y a la cual debe subordinarse su voluntad"4/.

El trabajo animal es uno y está considerado dentro de su actividad vital. No distingue a la actividad que está desarrollando con respecto a su trabajo de sí mismo. Es su actividad, pero el hombre hace del trabajo su actividad vital un objeto de su voluntad y de su conciencia. Sólo por esta razón es un ser genérico, o más bien, es sólo un ser con conciencia de sí, es decir, su propia vida es un objeto para él puesto que es un ser genérico. Sólo por esta razón la actividad en el trabajo es una actividad libre.

---

4/ Harry Braverman, "Trabajo y Capital Monopolista", Edit. Nuestro Tiempo, - México, D.F. P. 61 y 62

La construcción práctica de un mundo objetivo, la manipulación de la naturaleza inorgánica \* es la confirmación del hombre como ser genérico consciente, es decir, como un ser que considera la especie como su propio ser o a sí mismo como especie. Por supuesto, también los animales producen (trabajan), construyen - nidos, habitaciones, como en el caso de las abejas, los castores, las hormigas, etc. Pero sólo trabajan lo que es estrictamente - necesario para ellos mismos y sus retoños. El trabajo está encaminado en una dirección única, mientras que el trabajo del hombre es universal. Trabajan bajo el imperativo de una necesidad física directa, mientras que el hombre trabaja cuando está libre de la necesidad física y sólo produce verdaderamente cuando está libre de esa necesidad. Los animales trabajan sólo así mismos, mientras que el hombre reproduce toda la naturaleza. Los productos del trabajo animal pertenecen directamente a los cuerpos físicos, mientras que el hombre es libre frente a su producto.

Los animales trabajan sólo de acuerdo con las normas y necesidades de la especie a la que pertenecen, mientras que el hombre sabe trabajar de acuerdo con las normas de toda especie y sabe aplicar la norma adecuada al objeto. Así el hombre construye también de acuerdo con las leyes de la belleza.

---

\* La vida de la especie, para el hombre como para los animales, tiene su base física en el hecho de que el hombre (como los animales) viven de la naturaleza inorgánica y como el hombre es más universal que un animal, el -- campo de la naturaleza inorgánica de la que vive es más universal. Las - - plantas, los animales, los minerales, el aire, la luz, etc., constituyen - en el aspecto teórico, una parte de la conciencia humana como objetos de la ciencia natural y del arte, son la naturaleza inorgánica espiritual del arte, son la naturaleza inorgánica espiritual del hombre, su medio intelectual de vida, que debe preparar primero para gozarlo y perpetuarlo.

"Es en su trabajo sobre el mundo objetivo como el hombre se muestra realmente como ser genérico. Esta producción es su vida activa como especie; mediante ella, la naturaleza aparece como su obra y su realidad. El objeto de trabajo es, pues, la objetivación de la vida del hombre como especie, porque él no se reproduce ya solo intelectualmente, como en la conciencia, sino activamente y en un sentido real, y contempla su propio reflejo en un mundo que él ha construido"5/.

"El trabajo es la autoexpresión del hombre, una expresión de sus facultades físicas y mentales individuales. En este proceso de actividad genuina, el hombre se desarrolla, se vuelve él mismo, el trabajo no es sólo un medio para lograr un fin - el producto -, sino un fin en sí, la expresión significativa de la energía humana, por eso el trabajo es susceptible de ser gozado" 6/

El hombre desde sus orígenes hasta hoy en día se ha caracterizado por ser una potencialidad que ha adquirido y la cual no se ha modificado, así como la estructura cerebral ha permanecido -- igual desde el alba de la historia. No obstante, el hombre varía en el curso de la historia, se desarrolla, se transforma, es el producto de la historia, como hace la historia, es su propio producto. La historia es la historia de la autocreación del hombre, no es más que la autocreación del hombre a través del proceso de su trabajo y su producción, "el total de lo que se llama historia del mundo no es más que la creación del hombre por el trabajo hu-

---

5/ Karl Marx "Manuscritos Económicos-Filosóficos 1844" al cuidado de Erick - Fromm "Marx y su Concepto del Hombre" ..., Op. Cit. P. 112.

6/ Erick Fromm, Op. Cit. P.52

mano y el surgimiento de la naturaleza para el hombre, éste tiene pues, la prueba evidente e irrefutable de su autocreación, de sus propios orígenes" 7/

## 2. Proceso de Trabajo Capitalista.

No es de nuestro interés profundizar sobre el proceso de - trabajo que se ha desarrollado dentro de los diferentes tipos de sociedad, por las cuales ha atravesado la humanidad, más bien, - nuestro propósito está encaminado al estudio del proceso de trabajo bajo el régimen de producción capitalista.

El proceso de trabajo llevado a cabo en estadios anteriores al régimen de producción capitalista, a grosso modo podemos decir que se encontraba más simple y más apegado en su relación con la naturaleza. Sobre esta dependencia Marx señala: "Aquellos antiguos organismos sociales de producción son extraordinariamente - más sencillos y más claros que el régimen de producción burgués, pero se basan, bien en el carácter rudimentario del hombre ideal, que aún no se ha desprendido del cordón umbilical de su enlace - natural con otros seres de la misma especie, bien en un régimen directo de señorío y esclavitud. Están condicionados por un bajo nivel de progreso de las fuerzas productivas del trabajo y -- por la natural falta de desarrollo del hombre dentro de su proceso material de producción de vida y, por tanto, de unos hombres

---

7/ Erick Fromm, "Marx y su Concepto del Hombre ...", Op. Cit. P. 38

con otros y frente a la naturaleza. Esta timidez real se refleja de un modo ideal en las religiones naturales y populares de los antiguos. El reflejo religioso del mundo real sólo podrá desaparecer por siempre cuando las condiciones de la vida diaria, laboriosa y activa, representen para los hombres relaciones claras y relaciones entre sí y respecto a la naturaleza. La forma del proceso social de vida diaria, laboriosa y activa, representa para los hombres relaciones claras y relaciones entre sí y -- respecto a la naturaleza. La forma del proceso social de vida, o lo que es lo mismo el proceso material de producción, sólo se despejará de su halo místico cuando ese proceso sea obra de hombres libres socializados y puesta bajo su mando consciente y racional. Más, para ello, la sociedad necesitará contar con una base material o con una serie de condiciones materiales de existencia, que son a su vez, fruto natural de una larga y penosa evolución 8/

El proceso de trabajo bajo el régimen capitalista de producción, representa esta evolución que se ha dado a través del tiempo. Esto significa que el trabajo humano como actividad orientada a un fin, el de la producción de valores de uso, pasa ahora a estar bajo el control del capital. Esto significa que el trabajador pasa a estar bajo la vigilancia y el mando del capital o del capitalista. El capital se vuelve capacidad de mando sobre el trabajo, en el sentido de que el trabajador como tal, pasa a

---

8/ Erick Fromm, "Marx y su ...". Op. Cit. P. 27 y 28

recibir órdenes del capitalista. Esta relación se presenta cuando el capital adquiere ciertas condiciones materiales, con arreglo de su existencia material sería, contar con un capital fijo (material de trabajo y medios de trabajo) y un capital variable (trabajo vivo). La unidad dinámica de los mismos constituyen el proceso de trabajo. En esta forma los elementos materiales -material de trabajo, medios de trabajo y trabajo vivo- se presentan únicamente como los momentos esenciales del proceso mismo del trabajo, de los cuales se apropia el capital. "El proceso de producción de capital es simplemente proceso de trabajo" 9/

El capital fijo, o capital al incorporarse al proceso de la producción lo hace en calidad de medio de producción, su valor de uso puede consistir en el hecho de ser una condición tecnológica para efectos de llevarse a cabo el proceso, así como en el caso de las instalaciones, edificios, etc., o en que es una condición inmediata para poder operar el mecanismo del verdadero medio de producción, como todas las materias instrumentales. Ambos, a su vez son solamente supuestos materiales para efectuarse el proceso de producción en general, o para la ampliación y conservación del medio de trabajo.

El capital fijo, por lo tanto en un sentido estricto, sólo presta servicios dentro de la producción y para la producción y no tiene ningún otro valor de uso.

---

9/ Karl Marx, "Subsunción Formal y Subsunción Real del Proceso de Trabajo al Proceso de Valorización., Cuadernos Políticos # 37, Ediciones Era., México, D.F., 1983 P. 1

Por tanto, cuidará que el trabajador trabaje realmente, que lo haga por el tiempo estipulado y que sólo gaste el tiempo requerido, es decir, que trabaje de acuerdo a la cantidad fijada por los mismos ritmos que establece la producción. En todos estos aspectos, el proceso de trabajo y con él el trabajo y el trabajador mismos entran bajo el control del capital, bajo su mando. A esto es lo que Marx llamó la "subsunción formal del proceso de trabajo bajo el capital".

Antes de entrar en el proceso real de trabajo, el trabajador acuerda con el capitalista, lo hace en calidad de propietario o vendedor individual de mercancía, de esa mercancía que es su propia capacidad de trabajo. "La subsunción es formal en la medida que el trabajador individual, en lugar de trabajar -- como propietario independiente de mercancías, comienza a trabajar como capacidad de trabajo perteneciente al capitalista, deja de trabajar para sí mismo y lo hace para el capitalista, en lugar de que sus medios de trabajo se presenten como medios para la realización de su trabajo, es más bien su trabajo el que se presenta como medio para la valorización de los medios de -- trabajo (es decir, para su absorción de trabajo)" 10/.

El capitalista al comprar la capacidad de la fuerza de trabajo, lo hace para que el obrero produzca un valor de uso especial, un artículo determinado, que contenga en primer lugar un valor de cambio, un artículo destinado a la venta, una mercancía,

---

10/ Karl Marx, "Subsunción formal y subsunción real del proceso de trabajo al proceso de valorización.", Cuadernos Políticos # 37, Ediciones Era., México, D.F., 1983. P.7

Por lo que se refiere al trabajo, éste entra en el proceso de producción o trabajo en calidad de uno de los dos factores con lo que trabaja el capital. El proceso de trabajo real es consumo productivo de trabajo, es decir, la actividad que el propio trabajador hace de los valores de uso que entran en él, pero es igualmente, por otra lado, consumo que el capitalista hace de la capacidad de trabajo. Este gasta la capacidad de trabajo del - - trabajador al hacerlo trabajar. Todos los factores del proceso de trabajo - material de trabajo, el medio de trabajo y el trabajo mismo, como activación, utilización de la capacidad de trabajo comprada por él - le pertenecen, a tal punto le pertenece - todo el proceso de trabajo, que es como si fuera él mismo el que trabaja con su propio material y sus propios medios de trabajo. - Siendo que la realidad es completamente diferente.

El trabajo es expresión vital del propio trabajador, movimiento de su destreza y habilidad - desarrollo que depende de su voluntad, que es su expresión voluntaria -, el capitalista custodia al trabajador, controla el movimiento de la capacidad de - trabajo como si fuera una acción que le pertenece. Cuidará que el material de trabajo sea empleado de una manera racional y absorbido como tal. Si se desperdicia material, no entra en el -- proceso, no es consumido como material de trabajo. Lo mismo ocurre para los medios de producción, en el caso que el trabajador desgaste su utilidad de alguna manera ajena al propio proceso de trabajo.

y en segundo lugar producir una mercancía cuyo valor sea mayor - que la suma de los valores de las mercancías requeridas para su producción, es decir, mayor de lo que él anticipó en dinero por la compra en el mercado de medios de producción y de la fuerza - de trabajo. "No sólo quiere producir un valor de uso, sino una - mercancía, no sólo un valor de uso, sino un valor, y no sólo va- lor, sino además plusvalor". 11/

### 3. Las Fuerzas Productivas en el Modo de Producción Capitalis- ta.

En todo tipo de sociedad, la importancia de adaptar los re- cursos naturales a la satisfacción de las necesidades ha sido -- otorgada mediante el propio proceso de trabajo. Los elementos - indispensables a éste, y sin el cual no tendría lugar el mencionado proceso serían: los objetos sobre los cuales recae el trabajo, - los medios de trabajo y el trabajo mismo. En cada uno de ellos su función es llevada a cabo de la siguiente forma: los objetos de trabajo como elementos pasivos, sujetos a un proceso de trans- formación. Los medios de trabajo que sería el objeto o conjunto de objetos que el hombre interpone entre él y el objeto que tra- baja y que le sirve para encauzar su actividad sobre el objeto - mismo.

Los objetos y medios de trabajo son los elementos materia- les del proceso de trabajo. A diferencia del primero, los medios de trabajo desempeñan un papel activo en la producción, sin embar

---

11/ Karl Marx, "El Capital" Libro primero T.I. Edit. Siglo XXI, México, D.F. 1980 P. 226

go, para que su actividad se pueda desarrollar es necesario la incorporación de trabajo humano en el desempeño de estos. Por consiguiente, las fuerzas productivas de la sociedad estarán representadas principalmente por los elementos activos del proceso de trabajo, es decir, los medios de trabajo y los hombres que poseen costumbres, conocimientos y experiencia en la producción de bienes materiales.

En cada época histórica, los hombres se han valido de distintos medios de trabajo para transformar la naturaleza. En ellos, los instrumentos de trabajo han sido la piedra angular para esta transformación. A ellos les corresponde ser los exponentes del nivel de desarrollo alcanzado en la producción y de la relación que existe entre la sociedad y la naturaleza. "Lo que distingue las épocas económicas una de otras no es lo que se hace, sino el cómo se hace, con qué instrumentos de trabajo, se hace" 12/

Los medios de trabajo han sido resultado no sólo del esfuerzo práctico de las personas como materialización de la lucha contra la naturaleza, sino también han sido la base determinante del progreso de la producción y de la sociedad. Se han ido perfeccionando al paso de las generaciones, permitiendo con ello, la continuidad de la historia.

Los hombres no forman la fuerza productiva de la sociedad - por poseer nervios, músculos, cerebro y extremidades (ya que los animales también los poseen), sino por que crean instrumentos de producción y saben emplearlos. La experiencia de producción y los hábitos de trabajo no son don de la naturaleza, sino producto de la vida social basado en la actividad productiva material. Por

---

12/ C. Marx, "El Capital...", T.I. Sex. 3ª. Cap. V

consiguiente, el hombre en tanto que es fuerza productiva, es un producto de la historia.

El punto de partida del progreso de la producción material de la sociedad es el desarrollo de las fuerzas productivas, parte más dinámica del modo de producción de los bienes materiales.

Las fuerzas productivas son el contenido del progreso de la producción de los bienes materiales, por tal motivo es natural - que la fuente originaria del crecimiento de las fuerzas productivas esté en su seno, bajo la interacción dialéctica de los medios de trabajo, del objeto de trabajo y de la mano de obra.

En sociedades de incipiente desarrollo social, las fuerzas productivas estaban abocadas a sus instrumentos primitivos de -- trabajo acorde a su producción. El progreso técnico se reducía - casi anteriormente a modificar los instrumentos de trabajo.

En el Modo de Producción Capitalista las fuerzas productivas, son los medios de producción puestos en ejercicio por el proceso de trabajo, cuya determinación histórica corresponde a éste, el dominio de la valorización del capital. El mando del capital es llevado a cabo sobre el proceso de trabajo cuando la herramienta se convierte en máquina-herramienta, pues pasa de las manos - del artesano a ser pieza de un mecanismo. Es entonces cuando se crean las condiciones objetivas para el desarrollo industrial, - pues resulta inmediata la sustitución de energía humana (o animal) por otras fuentes de energía.

"La incorporación de energía en el proceso de trabajo constituye la base del desarrollo industrial que se acentúa en la --

producción masiva de mercancías. El desarrollo de la energía industrial determina las nuevas formas de cooperación que se basan ahora en la cooperación entre máquinas mismas, dándole al obrero su carácter de apéndice de ellas. Se crea el sistema de máquinas primero, sobre la base de un conjunto de máquinas que son alimentadas por una fuente energética común, es el caso de las máquinas de vapor e hidráulicas. Esta primera etapa se relaciona con el desarrollo de la energía mecánica. Posteriormente, con el desarrollo del motor eléctrico, y aplicando los mismos principios técnicos, pero distintos, se inventa el dinamo o generador eléctrico. Estos avances permiten desarrollar el sistema de generación transporte y distribución eléctrico, que fortalece las posibilidades de dividir social y geográficamente el proceso de trabajo. El desarrollo de este sistema permite independizar las fuentes energéticas, o fuentes primarias, de su destino y en la medida en que la energía es transformada a energía eléctrica o energía secundaria". 13/

Con el desarrollo de las fuerzas productivas, la acumulación de conocimientos, experiencia y hábitos aplicados al proceso de trabajo, queda recogida en forma de nuevas herramientas y métodos de producción de mayor rendimiento. Los nuevos medios y objetos de trabajo y la nueva tecnología son asimilados para volver a ser materializados en nuevos medios de producción y así sucesivamente. El avance de la técnica va a tener como resultado

---

13/ Leonel Corona, "Energía y Desarrollo Científico Tecnológico", Rvta. Investigación Económica, Facultad de Economía UNAM, Abril-Sept. 1979, - - P. 67 y 68

la transferencia de las funciones laborales del obrero tanto manuales como intelectuales a las máquinas. Por consiguiente, el surgimiento de la maquinización abre un nuevo principio al proceso de trabajo capitalista hacia su proceso de valorización: la producción de mercancías en gran escala.

### CAPITULO III. TRABAJO AUTOMATIZADO

#### 1. Proceso de Trabajo: Maquinización.

Una vez que la fuerza de trabajo pasa a formar parte del proceso de producción capitalista. Sus usos son organizados de acuerdo a las necesidades de los compradores. El proceso de producción del capital tendrá como columna vertebral una cantidad de obreros relativamente grande dedicados a producir el mismo tipo de mercancías bajo los mismos tiempos y los mismos espacios. El que muchos ejecuten conjuntamente y simultáneamente una operación igual o similar dentro de las diversas actividades que -- presenta el proceso de trabajo, el resultado es acortar tiempos, aumentar la rapidez por la que tiene que pasar el proceso de trabajo. Y esto gracias a la cooperación. "No se trata únicamente de la fuerza productiva, debido a la cooperación, sino de la creación de una fuerza productiva que en sí es forzoso que sea una fuerza de masas" 1./ . La cooperación basada en la fuerza productiva social de trabajo, se presenta como una forma específica de la producción capitalista, en contradicción al proceso de producción de trabajadores independientes aislados y/o así mismo y de pequeños patrones. Es el primer cambio que experimenta el proceso real de trabajo por subsunción bajo el capital.

La cooperación asume su figura clásica en la manufactura. Se acelera la producción en cuanto se divide el trabajo. Si antes

---

1./ Karl Marx, "El Capital: el proceso de producción del capital", Op. Cit. P. 396.

el artesano se dedicaba a producir un valor de uso, para lo cual, se requería de distintos procesos de trabajo. Ahora el trabajo - del artesano es dividido en distintas operaciones, encadenándose cada una de ellas de manera ordenada. Las funciones son separadas, aisladas y complementadas unas con otras, asignando la operación a un grupo diverso de artesanos. De manera que las diversas tareas son coordinadas y efectuadas simultáneamente por los cooperadores. Esta distribución se consolida mediante su constante aplicación en una división sistemática del trabajo.

La mercancía antes producto individual de un solo productor se convierte en el producto social de una asociación de artesanos, abocados a ejecutar persistentemente sólo una operación, -- siempre la misma. Siendo el producto parcial de cada obrero parcial el punto de arranque de otro. "Esta interdependencia directa de los trabajos, y por tanto de los obreros, obliga a cada individuo a no emplear para su función más que el tiempo necesario, con lo cual se genera una continuidad uniforme y regularidad, orden y sobre todo una intensidad del trabajo" 2/

Las diversas actividades son clasificadas de acuerdo a sus necesidades, ya fuera mediante el empleo de una mayor fuerza, de una mayor destreza o de más atención intelectual, etc. Tras estas consideraciones al artesano se le distribuye, clasifica y agrupa de acuerdo a las cualidades predominantes.

"La manufactura no sólo somete a los obreros, antes independientes, al mando y a la disciplina del capital, sino que además

---

2/ Ibidem, P. 240

crea una gradación jerárquica entre los obreros mismos. Mutila al trabajador y lo convierte en una aberración al fomentar su habilidad parcializada sofocando en él multitud de impulsos y aptitudes productivas. No sólo se distribuyen los diversos trabajos parciales entre distintos individuos, sino que el individuo mismo es dividido transformado en un mecanismo automático impulsor de un trabajo parcial". 3/

Por el lado de los instrumentos de trabajo dentro de este periodo, están abocados de acuerdo a las necesidades y las funciones especiales y exclusivas que cumple cada uno de los obreros parciales. Por tanto la maquinaria específica del periodo manufacturero es el obrero colectivo mismo, formado por la combinación de muchos obreros parciales.

Ante la tendencia del proceso de producción capitalista de obtener el mayor beneficios posible, la explotación del plusvalor se presenta como la solución, dando paso a la transformación de la manufactura en gran industria. La aparición de la maquinaria altera completamente al proceso de trabajo manufacturero. -- Tanto la división del trabajo como la especialización de la capacidad de trabajo manufacturero se modifica. La capacidad de trabajo se desvaloriza, de una parte, la reduce a capacidad de trabajo abstracta, simple, de otra, produce sobre sus propias bases una nueva especialización de la misma, cuyas características es la dependencia pasiva al movimiento del mecanismo, la adaptación total a las necesidades y exigencias de éste.

---

3/ Ibidem, P. 438 y 439

El surgimiento de la gran industria niega la cooperación simple, en la medida que pone a la máquina en lugar de la fuerza generadora por la cooperación y niega la división del trabajo, en la medida en que suprime la manufactura o cooperación basada en la división del trabajo, pero por otro lado en el mismo, tiene lugar tanto cooperación como división del trabajo. El mecanismo global está compuesto por las propias máquinas diferenciadas, cada una de las cuales ejecuta sucesivamente uno de los procesos especiales, necesarios, para el proceso global. La especialización del trabajo pierde sentido. Se requiere de servidores acoplados a la máquina de manera especial y continua. La jerarquía de facultades, que caracterizaba a la manufactura desaparece. Se da una nivelación general al trabajo requerido, de tal manera -- que el obrero puede pasar de una máquina a otra sin necesidad de mucho tiempo y mucha preparación. No se requiere de tareas especiales que sólo puedan cumplirlas capacidades de trabajo particularmente especializadas como en la manufactura.

"Los perfeccionamientos dentro del taller automático están dirigidos a eliminar, dentro de lo posible, todo virtuosismo. Es por tanto trabajo completamente simple, es decir, cuyas características son la uniformidad, la vaciedad y la subordinación a la máquina. Trabajo, aniquilante, que exige una subsunción total del individuo a la máquina" 4/

Lo automático no es más que la forma más plena y adecuada de la máquina, su movimiento se rige por un autómeta, que es la

---

4/ Karl Marx, "Subsunción Formal y Subsunción Real ..." Op. Cit. P. 10

fuerza motriz que se mueve a si misma. "La maquinaria se adueña en lugar del obrero de la habilidad y la fuerza es ella misma - la virtuosa, posee un alma propia presente en las leyes mecánicas que operan en ella, y así como el obrero consume comestible, ella consume carbón, aceite, etc., (materias instrumentales) con vistas a su automovimiento continuo. Está compuesta de muchos órganos mecánicos e intelectuales, de tal suerte que los obreros - mismos sólo están determinados como miembros conscientes de tal sistema. La apropiación del trabajo vivo através del trabajo objetivado de la fuerza o actividad valorizadora através del valor que es lo mismo - implícita en el concepto del capital, está en la producción fundada en la maquinaria, puesta como carácter del proceso de producción mismo también desde el punto de vista de sus elementos y de sus movimientos materiales. El proceso de producción ha c-sado de ser proceso de trabajo en el sentido de ser controlado por el trabajo como unidad dominante. El trabajo se presenta como órgano consciente y disperso bajo la forma de diversos obreros vivos presentes en muchos puntos del sistema mecánico, y subsumidos en el proceso total de la maquinaria misma, sólo como miembro del sistema cuya unidad no existe en los obreros vivos, sino en la maquinaria viva (activa), la cual se presenta -- frente al obrero, frente a la actividad individual e insignificante de éste, como un poderoso organismo" 5./

"El trabajo del pasado aparece aquí como medio para sustituir trabajo vivo, o disminuir el número de trabajadores. Esta -

---

5 / Karl Marx, "Elementos Fundamentales para la Crítica de la Economía Política (Grundrisse) 1857-1858", Edit. Siglo XXI, México 1976, Vol. III, - P. 218, 219 y 220.

disminución del trabajo humano se presenta aquí como especulación capitalista, como medio, para incrementar el valor" 6/. Pero así como la maquinaria tiene la tendencia inherente a deshacerse de obreros, así también tiene una tendencia a atraerlos, puesto que, dado ya un grado de desarrollo de las fuerzas productivas, el plusvalor sólo puede ser incrementado mediante el incremento de la cantidad de trabajadores empleados simultáneamente.

La contradicción entre capital y trabajo asalariado alcanza su nivel más alto, cuando el capital se presenta como medio no sólo de desvalorizar la fuerza del trabajo sino hacerla superflua de prescindir, para determinados procesos y en general de reducir la a su número mínimo. "El trabajo del pasado se muestra en apariencia como activo por sí mismo, independiente de trabajo vivo, subordinándolo, y no subordinado a él: el hombre de hierro contra el hombre de carne y hueso. La subsunción de su trabajo al capital y algo que pertenece a la esencia de la producción capitalista, se presenta aquí como un factor tecnológico. El edificio está terminado. El trabajo muerto está dotado de movimiento y el trabajo vivo no es más que un órgano suyo, consciente. La interconexión, puesto que el taller vivo, en tanto que está compuesto por trabajadores, se encuentra subordinado, es el sistema de la maquinaria en que movido por un primer motor, constituye la unidad que abarca el taller, la unidad de los trabajadores ha adquirido así contra ellos, de manera tangible, una forma autónoma e independiente 7/

---

6/ Karl Marx, "Subsunción Formal y Subsunción Real..." Op. Cit. P. 11 y 12

7/ Ibidem P. 13

con el surgimiento de la maquinización, el proceso de trabajo cobra un nuevo sentido. La máquina deprecia la fuerza de -- trabajo que se ha especializado en la manufactura, reduciéndola a simple fuerza de trabajo abstracta. Sobre esta base, la fuerza de trabajo se reorganiza mediante una nueva especialización, cuyo rasgo característico consistirá en la sumisión pasiva al movimiento mecánico mismo, en la plena adaptación del obrero a las - necesidades y requerimientos del hombre de hierro.

2. Maquinización y Organización Capitalista del Trabajo: Taylorismo.

"El reloj fue creado por la producción artesanal y por la ciencia que celebraba el amanecer de la sociedad burguesa. El reloj se basa en la idea del autómatas y el movimiento automático - aplicado a la industria. Al lado de la historia del reloj avanza la de la teoría del movimiento uniforme. 8/

El proceso de trabajo capitalista basado en el taller automático ha tenido lugar. Nuevas formas aplicadas al trabajo aparecen como la respuesta ante las instancias que establece la lucha - por el plusvalor. El taylorismo aparece como la respuesta, en la forma de poder acabar con el control obrero sobre los modos operarios relegados al surgimiento de la gran industria. Si bien, antes se llegaron a incluir formas de control administrativo sobre el trabajo como: el agrupamiento de los obreros en el taller, la

---

8/ Karl Marx, "Capital y Tecnología (Manuscritos inéditos de 1861-1863 al cuidado de P. Bolchini); Ed. Terra Nova, México 1980, P. 90.

supervisión de los obreros para asegurar la continuidad en los ritmos de producción; la aplicación y disposición en cada una de las tareas a realizar, etc. Este control administrativo sobre el trabajo se da de una manera muy general, a través del obrero colectivo y no a partir del obrero parcial. El taylorismo va a -- permitir establecer la manera precisa como debe ser ejecutado el trabajo por el obrero. Subordinando y sometiendo el trabajo a -- los requerimientos y necesidades del capital, al perfeccionar -- sus formas y métodos de control. Se pretende acabar con el control obrero sobre los modos operarios y la avanzada figura de la resistencia obrera, condición de la primera industrialización, - pero también principal obstáculo de la acumulación del capital - en gran escala. La exclusividad de los modos operarios es la que hace posible y, a fin de cuentas inalienable el control obrero - de los tiempos de producción: quien domina y dicta los modos operarios se hace dueño del proceso de producción. "En manos del -- obrero este saber práctico de fabricación se convierte en una -- "holganza sistemática\*" que paraliza el desarrollo del capital"

9/

---

\* la "holganza sistemática" encubre un modo de defensa desarrollado por la clase obrera a la vez contra el paro ("prolongado" el trabajo se prolonga el tiempo de ocupación remunerada) y contra el de desgaste demasiado precoz de su fuerza y en una época en que no existan nuestras modernas "prestaciones indirectas", en esas condiciones, cualquier accidente o enfermedad acarrearán la expulsión pura y simple de proceso de producción y la pérdida completa del salario.

9/ Benjamín Coriat, "El Taller y el Cronómetro", Edit. Siglo XXI, México 1979 P.24

"Doblegar al obrero de oficio y liberar al proceso de trabajo del poder que ejerce sobre él para instalar en su lugar la ley y las normas patronales, tal es la contribución histórica del taylorismo" 10/

El taylorismo va a permitir mantener al proceso de trabajo independiente del oficio, de la tradición y del conocimiento de los obreros. Ya no se va a depender de las capacidades de los obreros sino únicamente de las prácticas de la gerencia. Todo posible trabajo cerebral que esté implícito en el proceso de trabajo mismo se ha convertido en capital. Los obreros no sólo pierden el control sobre la máquina-herramienta, sino además debe perder el control sobre su propio trabajo y la forma de ejecutarlo. Este control ahora depende de aquellos que pueden pagar su estudio con el objeto de conocerlo mejor de lo que los obreros mismos conocen como actividad propia. "Por lo tanto, sea para asegurar el control de la gerencia como para abaratar al obrero, el conocimiento y la ejecución deben funcionar como esferas separadas del trabajo y para ello, debe reservarse a la gerencia el estudio de los procesos de trabajo, manteniéndose lejos de los obreros, a quienes les son comunicados los resultados solamente bajo formas de tareas laborales simplificadas, las cuales, como obligación deben ser seguidas sin pensar y sin comprender el razonamiento a los datos técnicos que están bajo ellas 11/

La forma en que el trabajo de cada obrero es planeado por la gerencia requiere todo un sistema de pre-planeación y pre-cálculo

---

10/ Ibidem. P. 3

11/ Harry Braverman, "Trabajo y Capital Monopolista". Edit. Nuestro Tiempo México. 1978 P. 142-143

de todos los elementos que inciden en su ejecución. Ya no existe sólo como proceso en la imaginación del obrero sino como un proceso en la imaginación del personal especializado de la gerencia.

La consecuencia necesaria será la separación del conocimiento y su ejecución. El proceso de trabajo es dividido en espacios separados con cuerpos separados de trabajadores. "En un lugar -- son ejecutados los procesos físicos de producción. En otro se -- concentra el diseño, la planeación, el cálculo y los archivos de la preconcepción del proceso antes de que se ponga en marcha, la visualización de las actividades de cada obrero antes de que en realidad hayan empezado, la definición de cada función junto con la forma de su ejecución y el tiempo que debe tardar, el control y la comprobación del proceso una vez en marcha y el asentamiento de los resultados hasta el cumplimiento de cada etapa del proceso: todos estos aspectos de la producción han sido mudado del ámbito del taller a las oficinas de la gerencia" 12/

La nueva forma de extracción del plusvalor se abre paso al invertir el orden del conocimiento y del poder en el taller. Libera un espacio nuevo para la acumulación del capital. "La hiper-racionalización (descomposición/recomposición) del quehacer individual del obrero, a partir del estudio, análisis y observancia minuciosa de los movimientos, gestos y actos aislados que -- forman la tarea del obrero individual. En una forma donde se han eliminado todos los gestos y movimientos superfluos, exesivos o inútiles, reduciendo el tiempo de su consecución al acrecentar en una escala muy considerable la intensidad y eficiencia capitalis-

La del trabajo considerado"13/

La extracción de plusvalía absoluta es llevada a cabo tomando como consigna nuevas normas de trabajo, pretendiendo designar aspectos cuantitativos de rendimiento del trabajo. La producción de mercancías aumenta a mayores incrementos en la intensificación de la fuerza de trabajo. Se acortan los intervalos en cuanto a los espacios y tiempos muertos de producción. A este respecto Marx señala: "Sin prolongar la jornada de trabajo y el empleo de la maquinaria aumenta el tiempo de trabajo absoluto y, por lo mismo el plusvalor absoluto. Esto sucede, por así decirlo, a través de la condensación del tiempo de trabajo, ya que cada fracción de tiempo se llena con más trabajo, la intensidad del trabajo crece, mediante el empleo de la maquinaria, no sólo aumenta la productividad (y por lo mismo la calidad) del trabajo, sino aumenta la cantidad de trabajo en un intervalo de tiempo. Los poros del tiempo se empequeñesen, por así decirlo con la comprensión del trabajo" 14/

La extracción de plusvalía absoluta en el taller automático, señalada por Marx como condensación del tiempo de trabajo es lo que posteriormente el taylorismo va a superar con la instauración de nuevas normas de trabajo en la medida que inaugura un nuevo modo de consumo productivo de la fuerza de trabajo del obrero, aumentando formidablemente la tasa de explotación.

"Al organizar el taller y el trabajo sobre una nueva base científica", la norma de trabajo asegura un cambio de "régimen"

---

13/ Aguirre Rojas Carlos Antonio, "Los Procesos de Trabajo Taylorista y Fordista", División de Estudios de Posgrado., Facultad de Economía P. 5 y 6

14/ Karl Marx, "Capital y Tecnología", Manuscritos. Inéditos (1861-1863). Edit. Terra Nova, México, D.F. 1980 P. 57

a la acumulación de capital. La producción en masa ha encontrado uno de los pilares en el seno mismo del proceso de trabajo " 15/

El cambio tecnológico básico de las formas tayloristas ha creado un nuevo tipo de obrero colectivo, el obrero colectivo recompuesto por la readecuación y recomposición de las tareas de sus miembros individuales constituidos. "Con la hiperracionalización de los modos individuales del trabajo, se rehace también la figura del obrero colectivo, cuyos miembros singulares trabajan ahora de distinta forma. Ha cambiado nuevamente como en la manufactura el modo de trabajo y la organización toda del trabajo -- global, pero ahora no a partir del obrero colectivo recompuesto, sino en los cambios en las tareas individuales que lo conforman. Y con ello, aunque centralmente se ha intensificado el trabajo -- aumentando entonces la producción de plusvalía absoluta, también ha aumentado la eficiencia particular de trabajo individual, aumentando entonces su productividad individual" 16/

### 3. Cadena de Producción Semiautomática: Fordismo.

La injerencia del Taylorismo a través del estudio de la administración científica, va a tener su grado máximo de aplicación, una vez que se domina al taller automático y se perfeccionan los movimientos, haciendo del sistema un funcionamiento infatigable al reducir a su mínima expresión los intervalos de reposo: "La perfección en la materia sería trabajar siempre (...). -

---

15/ Benjamín Coriat, "El taller y ... " Op. Cit. P. 37

16/ Aguirre Rojas Antonio. "Los Procesos de Trabajo ..." Op. Cit. P. 8

Se ha introducido en el mismo taller a los dos sexos y a las tres edades explotadas en rivalidades de frente, arrastrados en distinción por el motor mecánico hacia el trabajo prolongado, hacia el trabajo de día y de noche, para acercarse cada vez más al movimiento perpetuo" 17/

El surgimiento del Fordismo como aspecto o modo tecnológico va a permitir darle al proceso de trabajo el movimiento continuo deseado. Sobre bases más elevadas logra extraer una mayor cantidad de plusvalor tanto absoluto como relativo. Desarrolla en un contenido mayor la mecanización del trabajo y por consiguiente - su intensidad. El logro de este fenómeno tendrá como fundamentos esenciales la cadena de montaje y un conjunto integrado de formas de movimiento y transporte interno de los objetos de trabajo.

Con anterioridad Marx señala: "el surgimiento de la maquinaria sólo pudo ser (a la manera capitalista), en condiciones en -- que fue posible una producción en masa, una producción en gran escala" 18/ El movimiento continuo abre una nueva brecha para la - producción en masa y asegura el paso hacia una nueva conformación. Toma como razón la unión de cada uno de los momentos constitutivos hasta la completa transformación del objeto de trabajo. El objetivo será "Trasladar la pieza principal frente a los obreros, - fijados a sus puestos de trabajo, para que ésta vaya siendo transformada constantemente (ensamblada, acondicionada con partes nuevas, remachada, soldada, atornillada, remodelada, etc.), en tiempos rigurosos y preestablecidos, hasta convertirse en el producto

---

17/ Benjamín Coriat, "El Taller ...", Op. Cit. P. 38

18/ Karl Marx, "Capital y Tecnología (Manuscritos inéditos 1861-1863 al cuidado de P. Bolchini), Ed. Terra Nova, México 1980, P. 44

final resultante de un proceso de trabajo determinado." 19/

El mecanismo basado en la conducción y desplazamiento de los materiales para su transformación es lo que precisamente permite justificar el empleo del término cadena de producción semiautomática. De esta forma nuevas instancias aparecen al desarrollo de las fuerzas productivas, al reducir considerablemente el tiempo de desplazamiento y manipulación de los materiales. Todo se encuentra en movimientos continuos controlados; los tiempos de avance y retroceso de las máquinas; de las maniobras de las contrapuntas; de las maniobras de las torretas; el transportador de cinta que asegura, la circulación de un conjunto de piezas ante los obreros en su puesto fijo de trabajo. Los procesos son estudiados e implementados en nuevos métodos, desde los estudios de maquinaria, hasta la gente que debe hacerlos. Todo esto abocado a un mejor rendimiento.

El taller automático se encuentra rigurosamente conformado por la cadena de producción semiautomática, y por un sistema de máquinas que se influyen mutuamente de manera sincronizada, formando una densa red de relaciones entre los diferentes puestos de trabajo. La cadencia del trabajo está regulada mecánicamente, de manera exterior al obrero por una oficina de cronometraje que establece mediante una serie de estudios a qué tiempos y a qué velocidad debe ir en cada trabajo, impone así despiadadamente los ritmos individuales y generales del trabajo. Aquí no existe ni la mínima posibilidad de tener algún control sobre el trabajo por par-

---

19/ Aguirre Rojas Carlos, "Los procesos ...", Op. Cit. P. 14

te del obrero. Se trata de la pérdida total del obrero sobre los ritmos de trabajo, así como la eliminación de los tiempos muertos. "Poros por los que respira el trabajador, son reducidos al máximo. El resultado de esto es una brutal prolongación de la duración efectiva de la jornada de trabajo" 20/.

La especificidad del Fordismo recide en haber asegurado - el paso a la producción en serie, así como el de reducir el valor de mercancía con respecto a su precio. Condición inherente al proceso de producción capitalista. "El objetivo de la maquinaria es el reducir el valor de la mercancía ergo su precio, de hacerla - más barata, vale decir, de acortar el tiempo de trabajo durante el cual el trabajador está ocupado en la producción de esta mercancía más barata. Se trata, de esto; no de acortar la jornada la boral, sino, para todo avance de la fuerza productiva con base capitalista, de acortar el tiempo de trabajo que requiere el trabajador para la reproducción de su capacidad de trabajo, y en otras palabras, para la reproducción de su salario, por consiguiente, de acortar la parte de la jornada laboral que trabaja para sí mismo, la parte retribuida de su tiempo de trabajo, y de prolongar, mediante la reducción de ésta, la otra parte de la jornada que trabaja gratis para el capitalista, la otra parte no retribuida de la jornada de trabajo, su tiempo de plustrabajo." 21/

En efecto, una vez puesto en marcha el proceso de trabajo en cadena, el principio es aumentar la parte de plustrabajo en - la jornada de trabajo. La cadena de montaje impone un ritmo uniforme al trabajo, reduciendo tiempos muertos y sometiénolo a un mayor control. "Con la imposición ahora mecánica de la nueva forma hiperracionalizada del trabajo individual se afianza el aumento de

20/ Benjamin Coriat, "El Taller...", Op.Cit.P.44

21/ Karl Marx, "Capital y Tecnología...", Op.Cit.P.37 y 38

la productividad del trabajo que deriva de la parte legítima y racional de estas nuevas formas laborales. Al invertir el trabajo en un actuar mecanizado y predeterminado como pieza viva de la cadena, se asegura no sólo la mayor intensidad del trabajo, sino también en parte su mayor productividad real" 22/

Es un hecho que la intensificación del trabajo sólo pudo -- ser gracias al desarrollo sin precedente del maquinismo. La fijación autoritaria en la cadencia de los ritmos de trabajo se somete a la velocidad de cada uno de los movimientos del mecanismo -- conjunto. "El aumento del trabajo se hace acompañar del mejoramiento de la maquinaria. Esto se debe, por un lado a la mayor velocidad de la máquina detrás de la que debe estar el trabajador; por otro lado, a la mayor cantidad de trabajo realizado por las máquinas que cada trabajador debe supervisar" 23/. Por consiguiente, la extracción de plusvalor tanto absoluto como relativo, en el Fordismo se hace sobre una base más ampliada.

Las transformaciones ya emprendidas en el seno de la gran industria por el maquinismo, el Taylorismo y el Fordismo van a renovar totalmente el mecanismo de la "gran producción de plusvalor", asentándose, sobre una base diferente, moderna. La única diferencia es que el Fordismo no solamente toma como centro el factor -- subjetivo del proceso de trabajo - al igual que el Taylorismo - sino también el factor objetivo. Se crea un sistema completo e integral de la maquinaria, donde tanto las distintas fases de trabajo en cada uno de sus momentos, como la interconexión misma de -

---

22/ Aguirre Rojas Carlos, "Los Procesos ...", Op. Cit. P. 16

23/ Karl Marx, "Capital y Tecnología ...", Op. Cit. P. 58

dichas fases se ha mecanizado completamente a través tanto de la cadena de montaje como del sistema interno de desplazamiento de los objetos. Con ello el espacio instrumental se ha perfeccionado en alto grado, maquinizando toda y cada una de las partes del proceso global. "El plusvalor = plustrabajo - tanto absoluto como relativo - que el capital produce gracias al empleo de la maquinaria no se origina en la capacidad de trabajo que la máquina sustituye, sino en la capacidad de trabajo que la máquina utiliza" 24/

En el Taylorismo y más acentuadamente en el Fordismo, se crean nuevas modalidades de reconstitución de la fuerza de trabajo, más adecuado al nuevo consumo productivo de la fuerza de trabajo. La nueva consigna burguesa es el "capitalismo de bienestar" sustentado en un salario bien retribuido, una jornada de trabajo razonable, garantías contra el paro, contra los atentados a su salud y contra las prácticas discriminatorias e injustas, etc. Se trata en sí de darle un nuevo uso capitalista al salario. Por otro lado, esto se hace acompañar de una serie de exigencias al nuevo esquema de acumulación del capital. La lógica de la explotación y de la de control del trabajo conjugan así sus efectos: "se enseñan los gestos requeridos y los obreros se ven obligados a repetirlos ejecutándolos constantemente y el respeto a los mismos son controlados por capataces. Todo el tiempo que el trabajador pasa en la fábrica se emplea de manera productiva en serie de tareas muy precisas, cuya naturaleza y duración son fijadas de manera despótica por el maquinismo y su movimiento, cuando no por los

---

24/ Ibidem, P. 49

servicios de métodos" 25/

Se observa que el sistema que se sustenta en el capitalismo de "bienestar social", la gran industria se desarrolla, se racionaliza e introduce. En efecto, "el principio según el cual el empleo de los medios de producción con los que se aumenta la fuerza productiva aumenta el tiempo de excedente relativo y, junto con él, el plusvalor relativo descansa en la reducción del precio de las mercancías y, por lo tanto, en la reducción del tiempo de trabajo, gracias a estos mecanismos a través de los cuales se aumenta la fuerza productiva, o sea, el mismo número de trabajadores - produce más valores de uso en el mismo intervalo de tiempo." 26/ Esta aseveración es un claro ejemplo de lo que acontece en el Fordismo. La incorporación de sistemas más revolucionados que se introducen al interior del proceso de trabajo, acrecientan la capacidad de la fuerza productiva del obrero. Se produce una mayor -- cantidad de mercancías en los mismos intervalos de tiempo, y así la producción en masa disminuye el valor de la mercancía con respecto a su precio. El obrero de esta manera, aparentemente, ve alcanzado sus sueños; ahora puede darse el lujo de consumir artículos que eran destinados única y exclusivamente para la clase capitalista, y a su vez; logra como complemento asignarse una serie - de reivindicaciones acorde a las nuevas necesidades de acumulación. Por otro lado el obrero va a tener que retribuir al capitalista, el "beneficio" otorgado. ¿Pero en qué forma?! Intensificando su trabajo, puesto que todo incremento en la intensidad del trabajo

---

25/ Benjamín Cariat, "El Taller ...", Op. Cit. P. 58

26/ Ibidem. P. 42

corresponde de hecho a una prolongación de la duración de la jornada de trabajo social "El plusvalor relativo que el capital crea, mediante la maquinaria, así como el empleo de todos los demás aparatos - cadena de producción semiautomática y sistema moderno de desplazamiento de los materiales\* - y por esta razón disminuye el precio del producto individual, consiste en esto, en que las mercancías necesarias para la reproducción de la capacidad de trabajo necesario que es sólo un equivalente del tiempo de trabajo contenido en salario; se reduce, por lo tanto, a (V-198) igual duración de jornada de trabajo global, resulta prolongado el tiempo de plus trabajo" 27/.

---

\* Considerado posteriormente en el Fordismo.

27/ Karl Marx, "Capital y Tecnología ...", Op.Cit. P.50

## CAPITULO IV. AUTOMACION COMPUTARIZADA

### 1. Automación del proceso productivo: Neofordismo.

Hasta aquí, hemos visto que el proceso productivo Capitalista se ha desarrollado en función a una creciente maquinización -- (el Taylorismo y el Fordismo), y ha estado sujeto en el proceso de trabajo a continuos e incesantes cambios, promovidos por la obtención de la mayor cantidad posible de plusvalor, fundamentado en el aumento constante de la plusvalía tanto absoluta como relativa, por lo que ha tenido que ir revolucionando sus propias bases productivas.

Después de que el taylorismo y fordismo estuvieron operando con éxito durante casi medio siglo, hoy ya no es garantía el empleo de estas formas de producción. La extracción de plusvalor mediante el trabajo en cadena, en flujo continuo, ha encontrado sus propios límites. Poros por los cuales el obrero podía respirar -- han sido reducidos. Es de esperarse que después de aplicados estos métodos durante cierto tiempo, el cual era exigido que el -- obrero aumentara su producción año con año, mostrará un estancamiento a nuevos logros sobre nuevos aumentos en la productividad. No existen razones para pensar que la "mejor manera" de explotación de la fuerza de trabajo mediante una mejor organización no hubiera sido detectada, sistematizada y generalizada. El estudio sobre nuevas formas de "organización científica del trabajo" tenía que terminar por agotar el gran conocimiento del saber obrero.

Los métodos tayloristas no pueden ser ya explotados, la hiperracionalización del qué hacer individual del obrero a partir del estudio, análisis y observancia minuciosa de los movimientos y gestos inútiles, así como la propia parcelización ha encontrado sus propios límites. La forma de expresión más clara se manifiesta en la constante caída en la productividad del trabajo y particularmente el descenso en la tasa de ganancia.

La productividad del trabajo, tal como se puede observar en el cuadro 1, ha ido cayendo más acentuadamente en los últimos años.

Dentro de los países industrializados ya se venía manifestando durante la década de los sesentas, sobre todo en la segunda mitad de la década. Este fenómeno es generalizado en el capitalismo avanzado, incluyendo Japón, país que había tenido un desempeño excepcional en los años anteriores.

CUADRO 1

El crecimiento de la productividad del trabajo 1955 - 1980  
(puntos máximos anuales en porcentaje) 1/

País	Fines de los años cincuen <u>tas</u> .	Comienzos de los años 60'	Fines de los años sesenta	Comienzos de los años 70'	Fines de los años setenta
Estados Unidos	1.8	3.0	1.0	1.4	0.3
Canadá	1.7	2.5	2.0	2.8	0.2
Reino Unido	2.2	3.1	2.8	3.1	1.1
Suecia	n.d.	4.5	3.1	2.0	0.4
Dinamarca	5.2	3.7	3.3	2.8	1.3
Noruega	3.8	4.5	3.5	1.5	2.5
Finlandia	3.6	4.7	5.1	4.7	2.5
Holanda	4.0	3.1	4.4	4.4	1.9
Bélgica	2.5	5.2	3.9	4.4	2.4
Alemania Federal	4.6	4.9	4.6	4.1	3.2
Austria	5.0	4.6	6.4	5.2	2.8
Francia	4.3	5.0	4.5	4.7	2.9
Italia	4.6	5.0	6.2	4.2	1.7
Japón	8.4	12.5	8.6	6.3	3.0

Fuente: Giersh y Wolter, 1983

Ante el hecho de los problemas planteados, de la tendencia de--  
creciente de la tasa de ganancias y la caída en la productividad --  
del trabajo, el Capitalismo tiene que buscar nuevas formas que per--  
mitan darle salida. La explotación de la fuerza de trabajo en el --  
fordismo ha llegado a su límite, no existe ningún espacio por explo--  
rar, la economía mundial está atravesando por una recesión generali

1/ Daniel Chudnovsky, "Automatización y Transnacionalización: El ca--  
so de la Industria de Bienes de Capital, "Economía de Am.Lat. --  
(CIDE), México 1984, p.134.

zada, los niveles de desempleo son demasiado elevados. La salida que se presenta es seguir desarrollando las fuerzas productivas hasta sus últimas consecuencias, dado que ésta ha sido una condición sine qua non al proceso mismo de producción, aumentar los niveles en productividad. La posibilidad por tanto es desarrollar nuevas tecnologías.

Nuevos proceso de producción surgen, se trata de introducir sistemas electrónicos computarizados como controladores esenciales de todo el proceso, se trata de darle a la automatización --fordista un nuevo carácter, basado en máquinas de control numérico, robots y el diseño y la manufactura asistido por computadoras. La finalidad es instrumentar un nuevo patrón de acumulación en donde la electrónica sea el elemento motriz, cuyas aplicaciones cumplan un papel de liderazgo, dada la urgente necesidad del capitalismo avanzado por encontrar una salida a la crisis.

'El uso de estas tecnologías en sistemas electrónicos se originó en los años cincuenta y en los años sesenta, pero su difusión ha tenido lugar sobre todo desde la mitad de los años setenta'<sup>2/</sup>, básicamente con el agotamiento del Fordismo.

La incorporación de sistemas electrónicos al proceso de producción aparece como un nuevo fenómeno, designa una técnica que reemplaza el trabajo humano por la máquina. Tendencia del capital por controlar y marginar la fuerza de trabajo hasta el punto que la sustituye directamente a todo lo largo de la cadena de --producción.

---

<sup>2/</sup> Ibidem. p. 126

"El principio fundamental de la automatización es la integración del proceso de producción en un proceso coordinado que vincula las máquinas-herramienta más perfeccionadas, bajo la dirección de los aparatos electrónicos. Esta definición distingue: --

- 1) La reunión de secciones de la producción en un ciclo continuo, que el producto reconoce sin pasar por las manos del hombre (integración).
- 2) El empleo de los aparatos de retroacción que trabajan sin la fiscalización del hombre (tecnología de la regulación automática).
- 3) El desarrollo de las calculadoras (tecnología de computadoras) 3/. La automatización sienta sus bases sobre el Fordismo, pero le agrega algo nuevo, la incorporación de sistemas electrónicos que hicieron posible el principio de retroacción. El proceso de trabajo en cadena ha adquirido una nueva dimensión. El proceso de producción de mercancías es llevado, única y exclusivamente por máquinas que son controladas por otras máquinas.

La aplicación del Fordismo aunque consideraba tecnologías que eran esencialmente ahorradoras de mano de obra, no era más que el reemplazo del trabajo humano por máquinas. La imposición mecánica de la nueva forma hiperracionalizada del trabajo individual que aseguraba el aumento de la productividad del trabajo al intervenir en un actuar mecanizado y predeterminado como pieza viva de la cadena al obrero, en tanto que en la automatización la máquina piensa por la máquina, la máquina proporciona el trabajo y otra la dirige. "La automatización es la ejecución de un trabajo con la ayuda de un mecanismo integrado, que consume energía y que funciona enteramente sin energía humana directa, sin la ayuda de

---

3/ F. Pollock, "La automatización", Ed. Sudamericana, Buenos Aires 1959.

la destreza de la inteligencia o de la fiscalización del hombre"4/  
El trabajo humano directo es eliminado, su ocupación sería reservado principalmente para el análisis del proceso de conjunto, para la elaboración del programa de producción, la vigilancia y el ajuste de la máquina y la dirección de la empresa.

En el futuro la fábrica o empresa será sustituida por ramas enteramente automatizadas que se convertirán en verdaderas unidades productivas a base de sistemas electrónicos computarizados, - la automatización se basa en la revolución electrónica.

Los cambios tecnológicos operados, asimismo fueron posibles gracias a la rápida reducción de sus costos, al integrar múltiples componentes o funciones en un solo elemento ('chip'), "que culminado con el invento del microcomputador en 1972, en 1959 un 'chip' disponible comercialmente contenía un componente de un -- circuito, en 1964 el número de componentes por 'chip' aumentó a 10, en 1970 aproximadamente a 1000, y en 1976 aumentó alrededor de 32,000. Si esta tendencia se continúa a la actual tasa de incremento de complejidad, ...circuitos integrados con 1000 millones de componentes estarán disponibles en 20 años.

Esto cambia las mismas formas de la computación, ya que -- mientras el número de las grandes computadoras, en los EEUU se multiplica por 30 de 1955 a 1965 (de 1000 a 30,000) y en 7 de 1965 a 1976 de (30,000 a 220,000), los microcomputadores pasarán de 750,000 en 1976 a 10 millones en 1980 (13 veces)" 5/.

---

4/ Ibidem. p.25

5/ Leonel Corona, "Revolución Científico Técnica, división de Estudios de Posgrado, F.E. (UNAM) p.9

El hecho de que el proceso de producción esté controlado por sistemas electrónicos computarizados de información, alcanza ventajas muy importantes. En el fordismo la automatización se lograba por medio de instalaciones de equipos rígidos y especialmente para producir en grandes volúmenes bienes relativamente homogéneos que aseguraba el paso a la producción en serie. La informática -- permite un tipo de automatización flexible, con ella las tareas - de programación control y rectificación de la producción se transfiere a la computadora para producir cualquier tipo de producto, - los nuevos equipos son capaces de actuar en todas las operaciones. No existe por un lado el problema por la obsolescencia y existe - la posibilidad de utilizar a tiempo completo las máquinas de un taller.

"De lo que se trata no es solamente de reemplazar el trabajo directo por la máquina, como es el caso de la automatización tradicional, la tecnología informática permite automatizar las plantas industriales, desde el diseño del producto hasta su fabrica--ción, distribución y servicio posventa" 6/. Esto implica el logro de enormes aumentos en productividad a lo largo de todas las áreas, gestión, producción y distribución, ya no en base al trabajo directo sino através de un sistema de máquinas que son controladas por otras máquinas.

Es evidente que con el proceso de automación moderno, la -- ciencia ha sido el elemento motriz de desarrollo al incorporarse a la propia actividad productiva. "Darle a la producción un ca--rácter científico es, por ende, la tendencia del capital, y se -

---

6/ David Chudnovsky, "Automatización...".Op. Cit.p.129

reduce el trabajo a mero momento de ese proceso. Así como ocurre con la transformación del valor en capital, en un análisis más preciso del capital se aprecia que éste por un lado presupone un desarrollo determinado de las fuerzas productivas, históricamente dado -y entre esas fuerzas productivas también la ciencia- y por otro lado la impulsa hacia adelante" 7/.

La automación transforma la producción en un proceso tecnificado gobernado por el hombre. Esto es la liberación que permite eliminar completamente la actividad del hombre en la producción directa y la traslada a las etapas productivas: a la preparación tecnológica, a la investigación, a la ciencia, a la preparación del hombre, la quimización, etc.

Los cambios han sido movidos por el deseo de una mayor productividad ante la eminente caída de la misma, en un esfuerzo -- por encontrar caminos para incorporar cada vez menores cantidades de tiempo de trabajo en cada vez mayores cantidades de producto. Esto conduce a métodos y a maquinaria más rápidos y eficientes. La automación no es más que la culminación de un esfuerzo patronal para disolver el proceso de trabajo como un proceso conducido por obreros y reconstituirlo como un proceso dirigido por un sistema de máquinas computarizadas.

Tecnológicamente la automación ya puede ser incorporada en una escala más amplia que hasta ahora, el problema está en cuanto a su enorme costo, pero a mediano plazo equipos, maquinaria e instrumentos que no incorporen procesadores microelectrónicos, --

---

7/ Karl Marx. "Elementos Fundamentales para la crítica de la economía política (Grunisse) 1857-1858, Vol. 2, México. Siglo XXI p. 221

cuyo costo se está reduciendo constantemente, serán considerados obsoletos. Actualmente se está buscando un reemplazo de capital fijo por tecnologías de automatización flexible integrada (sistemas de diseño computarizado, unidades de control numérico computarizado, robots industriales y sistemas de manufactura flexible) en los países industrializados. "En la medida en que la manufactura se ha vuelto altamente internacionalizada, el área estratégica de ataque para la automatización computarizada ha llegado a ser la computarización de las redes de mando y control y comunicación necesarias para la manufactura industrial a escala mundial, a fin de reducir la complejidad, la rigidez y la vulnerabilidad a incrementar la eficacia global. Ahora es técnicamente factible para las empresas multinacionales establecer sistemas integrados de flujo de datos de un país a otro debido a la convergencia entre tecnologías de información, comunicación y control" 8/. Esto abre nuevas posibilidades para que las empresas multinacionales instalen redes cautivas de información mundial, mediante las cuales la casa matriz puede vincular fábricas localizadas en el mundo entero como si fueran departamentos dentro de una sola planta. Así, se hace posible sincronizar, a escala mundial, la producción descentralizada con un control estrictamente centralizado sobre áreas estratégicas, tales como el diseño del producto y la disposición de la planta, el manejo global del dinero, la coordinación logística, el control operacional inmediato de la producción, comercialización e inventarios. Al mismo tiempo, las redes de información mundial abren nuevas posibi-

---

8/Dieter, Ernest, "Internacionalización de la Industria Electrónica", en Industrias Nuevas, Libros del CIDE, México 1986, p.39.

lidades para que las casas matrices controlen sus filiales en --  
otras partes del mundo, las presionen, si hay necesidad, y aún --  
las obliguen a emprender una competencia mutua despiadada.

## 2. Máquinas de Control Numérico Computarizado

El uso de tecnologías aplicadas a las máquinas-herramientas con control numérico data de los años cincuentas, pero no es sino hasta la década de los sesentas con la crisis del Fordismo -- cuando comienza su rápida difución, impulsada con la introducción del desarrollo de la microelectrónica, y sobre todo, a partir de 1975, con el uso de la microcomputadora en la unidad de control de la máquina.

La computadora en términos generales y el microprocesador en particular sientan las bases hacia la concepción de una nueva -- forma en el proceso de trabajo. La microelectrónica permite una forma de automatización que es tan flexible como rígidas fueron las formas anteriores, en las que los procesos de fabricación -- eran estandarizados y se encontraban compuestos por un sistema de máquinas que tenían una única función. Ahora el conocimiento para producir una parte se almacena en la memoria de la computadora y si se requiere la producción de un nuevo tipo de parte -- tan sólo se dan nuevas instrucciones.

Las máquinas con control numérico vienen a significar un -- cambio radical en la medida que introduce la línea de ensamblaje móvil. Su operación, a diferencia de las máquinas convencionales,

estriba en que es controlada mediante información precodificada, mientras que las máquinas convencionales eran guiadas por el operario.

Las máquinas de control numérico cuentan con sistemas automáticos que responden a impulsos electrónicos. Las ventajas técnico-económias que representan son muy importantes, ya no se requiere incorporar costosas partes de acero, una gran variedad de piezas como ruedas, palancas, volantes, etcétera, simplemente desaparecen, así como sus complicadas instalaciones. La destreza para fabricar ahora se encuentra en la memoria de la computadora, - partes complejas que anteriormente no se podían producir o se requería de un tiempo mucho mayor, mediante métodos convencionales, ya se pueden fabricar con facilidad. La operatividad en su desarrollo la hace más exacta que siendo manipulada por cualquier operador. "Las computadoras, por ejemplo, pueden guiar el cortador de la máquina en curvas y sobre la superficie de esferas de un - modo que ninguna mano humana puede copiar". 9/

También existen máquinas de control numérico que incluyen un sistema de control adaptable, que percibe automáticamente los -- imprevistos en el momento en que está siendo tratado el objeto - de trabajo. La máquina va ajustándose de manera automática a los requerimientos de la operación. Si las condiciones no son las adecuadas (demasiado calor o vibraciones excesivas, por ejemplo), la unidad de control adaptable disminuirá la velocidad de la máquina, o imprimirá mayor velocidad. Cuando las condiciones físico-químicas se presentan para ello (por ejemplo una buena calidad

9/ Harley Shaiken, "Computadoras y Relaciones de Poder en la Fábrica", Cuadernos Políticos #30, Edit. Era, México 1981, p.8

de materiales), aumentarán los ritmos en la operación.

Dentro de las máquinas con control numérico existen las de función múltiple, en las que el mecanismo marca su flujo de acuerdo a un marco preestablecido, a través de una secuencia de operaciones. En este tipo se tiene por ejemplo al torno automático de torreta, el cual lleva una serie de herramientas en una torreta giratoria, dispositivo que al dar vuelta cambia automáticamente la herramienta cuando concluye el ciclo anterior. Las máquinas actúan apegadas a la información registrada en la computadora e inclusive puede adoptar la forma de medición de la producción, verificar resultados de su propio trabajo, puede detener, señalar o rechazar cualquier diferencia, etc. "La máquina puede medir los resultados de su trabajo mientras esté todavía en marcha, comparar estos resultados con la imagen de un producto deseado y realizar continuos ajustes a lo largo del curso de la operación, en forma tal que el resultado sea conforme a lo planeado". 10/

La evolución de las máquinas ha pasado de máquinas universales guiadas por el operador, hacia máquinas de propósitos especiales guiadas por sistemas electrónicos computarizados. Complejos modernos en que todo el proceso es guiado de principio a fin por fuerzas mecánicas, eléctricas, químicas y de otro tipo. Esa evolución puede ser descrita como un aumento del control humano sobre la acción de las herramientas; es el crecimiento del dominio científico sobre distintos principios físicos.

---

10/ Harry Braverman, "Trabajo y Capital Monopolista" Edit. Nuestro Tiempo, S.A., México 1978, p. 201.

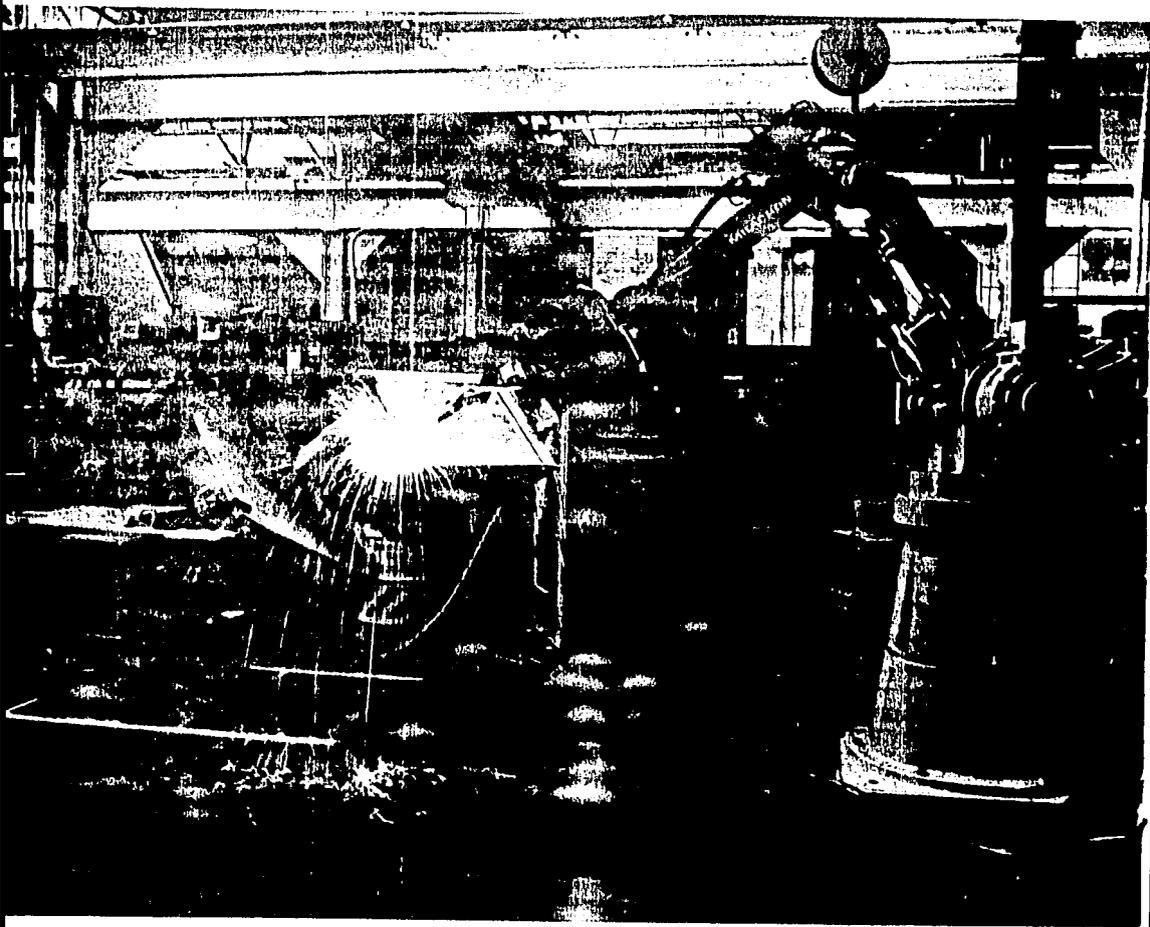
El equipo automatizado con máquinas de control numérico, indudablemente desplaza mano de obra. "Los cálculos de la industria estiman que los centros de maquinado por control numérico son de tres a cinco veces más productivos que las máquinas convencionales, este factor se multiplica aún más en virtud de que frecuentemente se asigna al operario el cuidado de más de una máquina de control numérico" 11/.

Es hora de aceptar que los logros en incrementos de productividad en el futuro previsible serán resultado, primordialmente, de inversiones en equipo mejorado, particularmente en equipo de control numérico. Ya no se puede confiar en técnicas y métodos taylorianos para mejorar la productividad. La consigna capitalista es incorporar más máquinas de alta tecnología, máquinas con control numérico que compense todo resago de la productividad humana.

El utilizar tecnologías de punta en este terreno representa una expansión de las capacidades humanas, un aumento del control humano sobre el medio ambiente a través de la capacidad de obtener de los instrumentos de producción una exactitud y rango creciente de respuesta. Sin embargo, a manera de un Corolario del Desarrollo Tecnológico, se podría comentar, que el control sobre la máquina ya no necesita estar depositado directamente en el operador inmediato, sino que ahora se encuentra en lo que se ha denominado "trabajo acumulado" fruto del desarrollo científico, que implica el esfuerzo humano.

---

11/ Harley Shaiken, "Computadoras y Relaciones...", Op. Cit. P.12.



### 3. Robótica

La forma más conocida de automatización computarizada en la fábrica actual es la máquina robot. La robótica es parte del desarrollo alcanzado en los países de capitalismo avanzado en el campo de la electrónica, y constituye junto con las máquinas de control numérico la forma más tangible de la microelectrónica de la producción industrial, proceso que se enmarca la tendencia general de la automatización de las actividades productivas.

A medida que transcurre el tiempo el uso de robots industriales tiende a hacerse imprescindible, en la actualidad se ha convertido en pieza central del proceso de automatización, puesto que ha sido objeto para la realización de una diversidad de tareas. Se distingue como 'manipulador multifuncional, programable, designado para mover material, partes, herramientas o dispositivos especializados, a través de movimientos variables'. 12/

El robot cuenta con un sistema electrónico computarizado mediante el cual se programa, el hecho de que el programa de instrucciones puede modificarse o cambiar le dá un carácter muy especial. Esto va dirigido en el sentido de que antes para operar de manera económica, como condición elemental (por ejemplo la industria automotriz por citar uno de tantos casos), la cadena de producción con frecuencia recurría a modificar la maquinaria y equipo acorde a las nuevas necesidades que ofrecía el mercado en presen-

---

12/ Gerardo Gasman, "Automatización de la producción: el caso de la industria de los robots" en Mapa Económico Internacional (CINE), México 1985, p.153.

tar nuevos productos, y ante el fenómeno de obsolescencia dictado por la competencia de los demás productores. El renovar maquinaria y equipo implicaba tiempos muertos, los autómatas actuales no tienen ese problema, debido a que pueden reprogramarse para realizar una nueva tarea en minutos.

Entre las tareas más típicas adjudicadas a los robots están: "soldadura, pintura, ensamblado, carga y descarga, inserción de componentes electrónicos, fabricación ligera, manejo y transporte de material, pulido, sellado, molido, pegadura con adhesivos, distribución, timbrado, fundición y forjadura, rociadura, acabado y perforación". 13/

En el pasado, la aplicación de los primeros robots era muy limitada, sólo se podía aplicar a tareas industriales relativamente sencillas, pero los actuales están equipados con una capacidad sensora que les permite el reconocimiento de partes y el tomarlas incluso, sino se encuentran colocadas de la manera esperada.

En los países de capitalismo avanzado, el uso de robots industriales se ha tratado de justificar en el sentido de que reducen problemas de salud o riesgos laborales, así como restricciones a la más completa utilización del capital fijo, por ejemplo el empleo de personal en los turnos nocturnos. Pero lo cierto es que esto tiene una finalidad completamente burguesa, el interés está básicamente centrado en emplear robots en lugar de seres humanos, en hombres de acero en lugar de hombres de carne y hueso. Su aplicación más bien se justifica por la tendencia decreciente de la -

---

13/ Ibidem, p.155

tasa de ganancia y la caída en la productividad del trabajo, el proceso de acumulación sustentado en el taylorismo y en el fordismo ya no es viable, el propósito en estos momentos actuales es aumentar los niveles en productividad, ya no a través del trabajo, sino a través de máquinas. Se pretende llevar a cabo en todos los procesos de producción, la perfección del trabajo robótico y realizar con máquinas y no con hombres, cualquier clase de actividad productiva. Además, los robots trabajan 24 horas al día, los siete días de la semana, no interrumpen sus labores con pretexto alguno, no se distraen, no faltan exponiendo problemas de enfermedad, no exigen reivindicaciones sociales, seguridad e higiene laboral, no se afilian a sindicatos, etcetera.

El empleo de robots también se desarrolla hacia aquellas áreas donde el operario tiene algún control sobre el ritmo de trabajo o donde el tipo de actividad es considerada estratégica por la Dirección. En el caso donde es técnicamente difícil o económicamente prohibido eliminar al trabajador por acuerdo sindicato-empresa, si el trabajador establece el ritmo y sólo es responsable por cumplir una cuota ya establecida, se combina con el empleo de robots para controlar los ritmos de trabajo, el robot PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly) está diseñado para ocupar el mismo espacio de una persona e intercambiar funciones con la actividad que desempeña cada obrero.

El utiliza robots en la cadena de montaje ha sido lo siguiente: en 1960 en los Estados Unidos un robot costaba 25,000 dólares, ese precio más los costos de operación estimados por una vida útil de ocho años representaba en promedio \$4.20 dólares por hora, di-

ferencia mínima de 20 centavos dólar comparado con el costo de la mano de hobra que era de \$4.00 dólares por hora. La situación para 1980 cambia, los salarios y beneficios al trabajo aumentan a \$15.00 y \$20.00 dólares por hora, mientras que el costo por hora-robot se mantiene relativamente constante, un robot de cuarenta mil dólares pasa a representar en promedio \$4.80 dólares por hora, tres veces menos de lo que percibe un trabajador.

La diferencia es demasiado marcada y muy razonable por el lado del capital de incorporar cada vez mas robots, maximizar ganancias es el objetivo del gran capital y para ello se requiere -- mejor utilizar autómatas a contratar hombres de carne y hueso, -- aunque esto vaya en contra de su propia esencia. . . El problema -- de valorización del capital pasa a ser ocupado por otras ramas -- económicas, y en especial por el sector servicios. Esto sin olvidar que actualmente la tecnología resulta un vehículo para debilitar el poder que pueda tener el trabajador sobre la calificación, la experiencia o el control sobre el ritmo de trabajo.

Los adelantos tecnológicos aplicados al uso de robots industriales están teniendo efectos muy importantes. Actualmente -- apuntan a perfeccionar los sistemas de movimientos y memoria eléctrónica, así como sensores visuales y táctiles. 'La visión permite al robot inspeccionar, elegir, identificar objetos y consiste generalmente en una cámara que graba la imagen , una sección de -- procesamiento de la misma vinculada a una computadora, un sistema de iluminación, una superficie de separación con el equipo de producción, un teclado que permite, programar el sistema y un monitor para ver la imagen que está siendo procesada. De gran interés --

resultan los sensores táctiles, que permiten al robot sentir presión, dirección, temperatura, vibración y textura'. 14/

Los grandes avances tecnológicos aplicados a los robots han empezado a hacer objeto de interés, por parte de diversos sectores - de los países de capitalismo avanzado. Por lo que se puede observar (ver cuadro #1) la tendencia es incorporar cada vez en mayor número robots industriales, esto se ve reflejado en la industria automotriz, transporte, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, etc.

CUADRO 1

Distribución industrial del uso de robots en algunos países, según el número de unidades (porcentajes)

	Canadá (1981)	RFA (1981)	Italia (1979)	Países Bajos (1982)	Suecia (1979)
Automotriz	63	-	28	-	-
Transporte	-	46	-	5	22
Ingeniería eléctrica	6	14	6	9	9
Ingeniería mecánica	6	6	8	64	51
Industria metálica	-	12	-	12	15
Plásticos y caucho	-	6	1	1	-
Vivienda y construcción	-	-	8	3	-
Otros	25	16	49	6	3
Total	100	100	100	100	100

Fuente: Tomado de OECD Observer, num. 123, julio de 1983.

14/ Ibidem, p. 155

En el caso de Japón el sector de la industria eléctrica se ha transformado en el mayor demandante, la cual no significa una disminución en el grado de automatización en la industria automotriz, sino un aumento relativo del primero. En 1980, la distribución en el uso de robots industriales en el Japón era la siguiente, en primer lugar se encontraba la industria de maquinaria eléctrica - - (36%), segundo lugar para la industria automotriz (30%) y un tercer lugar para la industria eléctrica (21%), misma que actualmente ocupa el primero o segundo lugar. Por lo que toca a Estados -- Unidos (cuadro #2) parece ser que comienza a suceder lo mismo.

CUADRO 2  
Estados Unidos:gastos industriales en  
autómatas en algunas industrias  
(millones de dólares(md) y porcentajes(p))

	1 9 7 9		1 9 8 5*	
	md	P	md	P
Maquinaria eléctrica	16.0	20.1	164.0	37.4
Automotriz	15.0	18.8	54.0	12.3
Metales manufacturados	16.0	20.0	67.0	15.3
Electrónica	1.6	2.0	70.0	15.9
Maquinaria pesada	12.0	15.1	13.0	3.0
Otros	19.0	23.9	71.0	16.0
Total	79.6	100.0	439.0	100.0

\*Estimado.

Fuente: John J. Obrzut. "Robots swing into the 'arms' race". Iron Age, 21 de julio de 1980, tomado de Richard K. Vedder, "Los autómatas y la economía", en Perspectivas Económicas, núm.41, 1983.

La industria automotriz desde sus inicios es la que ha estado impulsando por una mayor integración en el proceso de automatización,

el caso lo tenemos en la General Motors, la cual proyecta tener un uso de robots de la siguiente forma: 2,250 unidades instaladas en 1983, 4,950 calculadas para 1985, 10 mil en 1988 y 13,850 en 1990. Los demás grandes productores de automóviles no tienen otra opción sino seguirle los pasos. Ante la tendencia del capitalismo avanzado por el fenómeno de la automatización, las grandes compañías están más preocupadas por introducir sistemas electrónicos computarizados en producción flexible que en planes para transferir parte de la producción a países en desarrollo. La mano de obra barata y no calificada ya no es la fuente principal de utilidades que las compañías transnacionales buscan, los procesos o partes de procesos de producción anteriormente realizados en países de mano de obra barata, ahora son devueltos a sus países de origen para ser fabricados por robots. 'Compañías como Copal Co.L.T.D. (electrónica), Koyo - Seiko Co.LTD y otras' 15/, han retirado capitales desde países asiáticos para reinvertirlos en sus países de origen, resulta muy seguro que formas como la maquila y la subcontratación se vean afectados como resultado de la robotización de ciertas etapas de procesos productivos, ya que con la automatización se eliminan precisamente, el requerimiento de mano de obra barata.

Por el lado del empleo, los robots indudablemente sustituyen mano de obra viva, y los resultados dependerán del uso que de ellas se haga y del número de turnos que se emplean, 'para 1990 se espera que tan sólo en Estados Unidos se estén usando unos 200,000 autómatas los cuales estarán eliminando un millón de puestos de trabajo.' 16/ 'Para el caso específico de Japón, un informe de la -

15/ Ibidem, p.157

16/ Gerd Junne, 'Automatización en los países en desarrollo,' Rvta Ciencia y Desarrollo #59 (CONACYT), nov.dic.1984, p.34

OCDE, plantea que el uso de robots en ese país provocará una reducción ante 200 mil a 500 mil empleos para 1985. Ejemplos por citar algunos como el caso de la compañía Hitachi para la segunda mitad de la década plantea reducir en 70% el número de trabajadores en su división de ensamble, misma que está utilizando 11 robots que ensamblan 80 mil de cada 120 mil videocaseteras, pertenecientes a cuatro modelos diferentes y ensambladas en la misma línea, en el cual se reduce el número de trabajadores de 180 a 29.

La robótica dentro de sus múltiples beneficios capitalistas representa el ser una industria con un acelerado crecimiento. Esto se ve reflejado en los países de capitalismo avanzado. En 1981 - Estado Unidos contaba con 11 importantes compañías productoras de robots, para 1982 la cifra se había duplicado a 22 y en 1983 llegaba a 26 empresas, legalmente constituidas. Por su parte, las ventas en el mercado interno pasaban de 155 millones de dólares en 1981 a 19.4 millones en 1983 y a 300 millones en 1984 con un pronóstico de 540 millones para 1985 y 2,070 millones en 1990, y con una producción de 2,100 unidades en 1981, 3,075 en 1982, 4,000 en 1983, 7,175 calculadas para 1985 y 31,350 para 1990.

El caso de Japón es el siguiente, en 1980 ya contaba con 14 mil robots instalados, cifra que se ve más que duplicada en 1982 al incrementarse aproximadamente a 36 mil unidades. Las compañías productoras de robots ascendían a 202, de mantenerse el mismo ritmo de crecimiento Japón contaría para fines de la década, con una población de más de 200 mil autómatas.

El caso de Francia es el siguiente, después de tener mil -- unidades instaladas en 1980, pasa a tener 10 mil en 1982, y siete - compañías productoras de robots." 17/

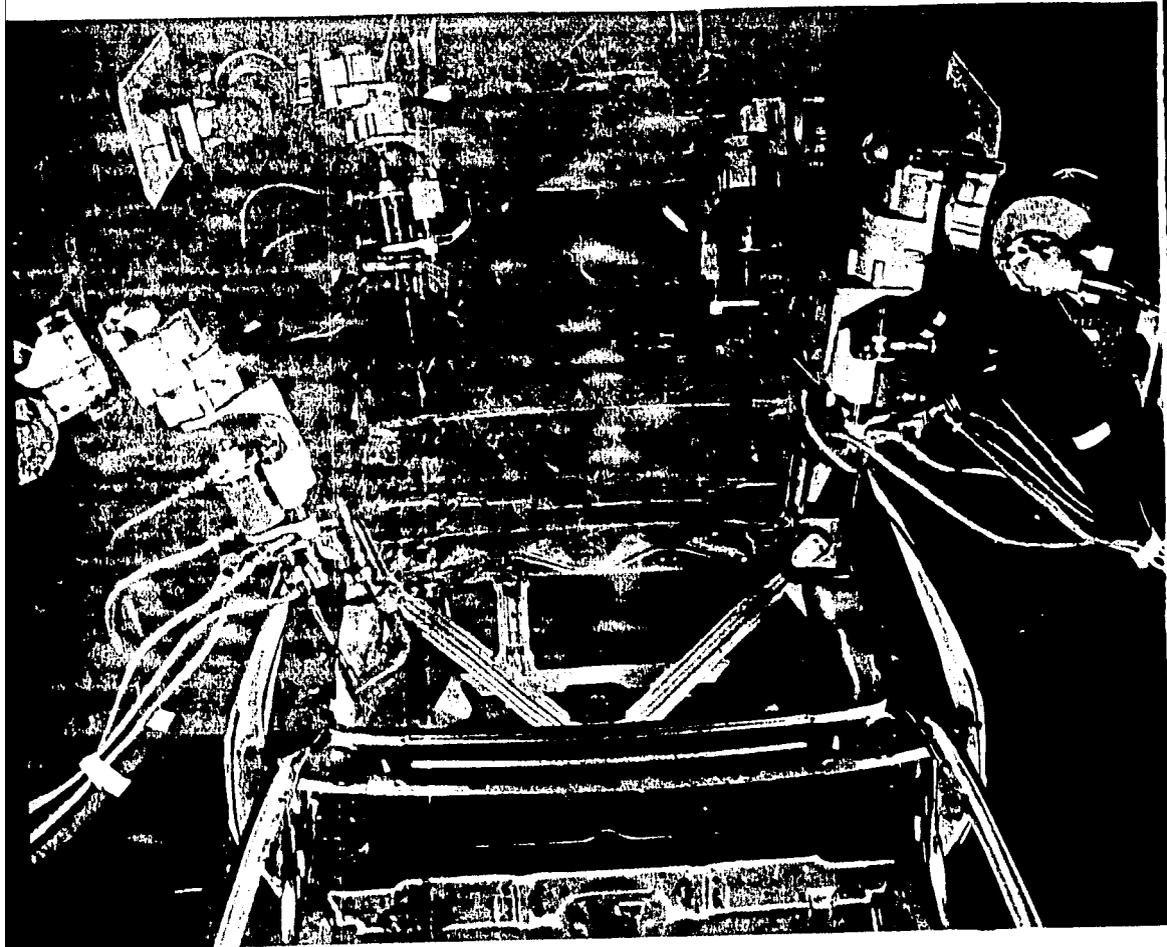
La integración de robots y máquinas con control numérico está empezando a tener lugar en una escala cada vez mayor. En un inicio el uso de robots industriales se plantearon como elementos clave en el proceso de automatización flexible, pero la verdad es que actualmente se han venido utilizando sobre todo en la producción de series largas, como parte de los sistemas fijos de automatización, al grado que "el uso de autómatas en la cadena de montaje constituye un 40% de los costos de la mano de obra de la manufactura" 18/.

---

17/ Gerardo Gasman, "Automatización de la producción..."Op.Cit pag.157 y 158

18/ Gerd Junne, "Automatización en los países..."Op.Cit.p.33.

Estos robots sueldan automáticamente los dos lados  
y el tablero inferior de cada carrocería.



#### 4. Fabrica Computarizada.

"En la medida en que la gran industria se desarrolla, la creación de la riqueza efectiva se vuelve menos dependiente del tiempo de trabajo y del cuanto de trabajo empleado, que del poder de los agentes puestos en movimiento durante el tiempo de trabajo, poder que a su vez no guarda relación alguna con el tiempo de trabajo inmediato que cuesta su producción, sino que depende más bien del estado general de la ciencia y del progreso de la tecnología, o de la aplicación de esta ciencia a la producción".19/

La tendencia señalada por Marx, es la que actualmente está teniendo la fábrica computarizada, el proceso de trabajo se ha vuelto menos dependiente del tiempo de trabajo, el control es llevado bajo aspectos científicos y tecnológicos. Su concreción más clara se encuentra representada en la tecnología de computadoras (apoyado en el microprocesador). Este suministra la integración de la automatización vinculando sistemas independientes para lograr una fábrica computarizada. La información fluye de manera ordenada de una computadora a otra. Los datos son recabados en los diversos puestos de trabajo, y enviados a la base de la computadora central, ésta a su vez, mediante estos mismos puentes envía de regreso las órdenes pertinentes para controlar las operaciones. El objetivo es convertir el saber-hacer en la producción de una tecnología basada en la experiencia, a una tecnología basada en la ciencia. La información es controlada por computadoras de manera que puedan implementar este saber-hacer en el diseño de productos, en la planeación de la fabricación y en el control productivo.

El uso de esta tecnología permite alcanzar una mayor productividad al eliminar la variable de mayor importancia del proceso de producción: la fuerza de trabajo, es decir, al obrero. No sólo se pretende eliminar al obrero físicamente del proceso de producción de mercancías, sino también minimizar la participación y capacidad de decisión humana.

"Las innovaciones se convierten en una rama de la actividad económica y la aplicación de la ciencia a la producción inmediata misma que se torna en un criterio que determina e incita a ésta. El modo determinado de trabajo pues, se presenta aquí directamente transferido del obrero al capital bajo la forma de la máquina, y en virtud de esta transposición, se desvaloriza su propia capacidad de trabajo". 20/

La aplicación de la tecnología a las ciencias mediante la introducción de sistemas electrónicos computarizados permite un sistema de fabricación flexible. Ahora la cadena se encuentra integrada con máquinas de control numérico computarizado y robots industriales que no requiere la existencia de operadores. Las partes flotan automáticamente entre las máquinas sobre grandes pellets. Una vez que llegan a la máquina de control numérico asistido por computadora lo registra. Cuando la máquina no produce una parte en el tiempo prescrito se graba en la hoja de la computadora. La hoja de la computadora se envía a la gerencia para su análisis, en ella se estipula cuántos minutos la máquina estuvo inactiva en el registro y cuántos minutos de avería quedaron registrados.

---

20/ Ibidem, p.224.

Ahora bien, los sistemas electrónicos computarizados, se han introducido a las empresas, bajo tres aspectos principales: intraactividades, intraesférica e interesférica. La automación intraactividades se relaciona con la automación que se desarrolla en una actividad determinada, por ejemplo, la sustitución de una actividad humana específica por un robot. La automación intraesférica se relaciona con la automación de tecnologías que tienen nexos con otras actividades dentro de una misma esfera. La automación interesférica, la forma más completa de automación que se refiere a la coordinación entre actividades de diferentes esferas de la producción apoyados en los sistemas CAD-CAM, los cuales son: diseño (en donde se define la naturaleza del rendimiento de la empresa y se exploran nuevos procesos de producción), proceso de manufactura (en donde se almacenan las materias primas y los productos semiacabados, se procesan hasta convertirlos en productos finales y por último se entregan). y la esfera de la coordinación y control (inventarios, mercadotecnia, control financiero, pago de nómina, planificación de la producción).

La capacidad que la nueva tecnología otorga a una gestión económica flexible es un aspecto totalmente inédito. Ahora la gestión se apoya en una mayor utilización de equipos electrónicos como soportes para la toma de decisiones, para la automación del sector terciario de la empresa y para su sector productivo. Esta nueva capacidad es la respuesta que ha encontrado el capital ante la tendencia decreciente de la tasa de ganancia y ante la caída en la productividad del trabajo. Esto es lo que va a permitir una mejor realización de la estructura del capital, de posibilidades de com-

binar economías de escala con diversificación de productos, de --  
acercar la productividad de procesos productivos discretos a los  
procesos continuos y que permitan reducir tamaños de planta.

'Mientras el medio de trabajo cuando el capital lo incluye  
inmediata, históricamente en su proceso de valorización, experimen  
ta una modificación formal únicamente en cuanto pasa aparecer como  
modo especial de existencia determinado por el proceso global del  
capital: como capital fijo. Pero una vez inserto en el proceso de  
producción del capital, el medio de trabajo experimenta diversas -  
metamorfosis, la última de las cuales es la máquina o más bien un  
sistema automático de maquinaria puesto en movimiento por un autó  
mata, por una fuerza motriz que se mueve a sí misma.' 21/

Las condiciones han cambiado en el proceso de producción del  
capital, el medio de trabajo experimenta un proceso de metamorfosis,  
fundamentado en la capacidad de reprogramación del equipo productivo,  
en la introducción de diseños y manufactura asistido por compu  
tadora (Métodos CAD-CAM), en las técnicas que permiten la interco  
nexión de equipos productivos y de su vinculación con la organiza  
ción de la empresa en su conjunto. El surgimiento de esta nueva ge  
neración de tecnologías de automatización flexible e integrada -siste  
mas de diseño computarizado, unidades de control numérico computa  
rizado, robots industriales y sistemas de manufactura flexible- son  
posibles debido a la aplicación en el hardware (unidades de proce  
samiento centrales, componentes y equipo periférico: terminales, -  
pantallas, unidades de disket, impresoras) y software microelec  
trónicos y de las tecnologías complementarias interface, tales co  
mo las tecnologías sensoras y de transmisión. De hecho, mientras

los microprocesadores, memorias y dispositivos de entradas y salidas son cada vez más poderosas, la tecnología de la computación, comunicación y control, los cuales estaban antes separados, son conectados cada vez más en sistemas de información integrados. El proceso de producción del capital experimenta una nueva conformación. Estos procesos implican:

- i) Un aumento en el grado de automatización capital-trabajo, cuya finalidad es reemplazar al trabajo directo por equipo automático.
- ii) Los ahorros de costos por unidad de producto. Disminución de costos materiales (menos desperdicios, mayor tolerancia del equipo a los insumos, menor tasa de productos desechados), costos de otros insumos (p.ej. energéticos), costos financieros resultantes de una mayor rotación del capital circulante en el proceso productivo (tiempo de producción), reducción de inventarios, costos de inmovilización del capital fijo (menos tiempos muertos), menos espacios productivos, etc.

La reprogramación en el equipo constituye un factor de primera importancia al permitir la introducción de nuevos productos y cambios en las características o diseños de los productos de manera más fluida, sin que el fenómeno de obsolescencia se presente. Además de las modificaciones en productos y procesos productivos, la reprogramación del equipo permite seguir las tendencias en las demandas de productos, cubriendo una búsqueda de diversificación (o utilizándola como estrategia de mercado), organizar series cortas de producción previniendo cambios en la estructura y nivel de la demanda, etc. La reprogramación en el proceso de producción permite, asimismo, introducir cambios en la composición de los insumos productivos teniendo en cuenta la variación de los precios

relativos de los mismos. Esta posibilidad aparece, consecuentemente, por la mayor tolerancia del equipo a procesar distintos insumos.

La producción flexible reduce la relación capital -producto resultante de la interrelación de equipos electrónicos, acorta el período de recuperación del capital y reduce costos financieros. La robótica como equipo que sirve a otras máquinas permite un ahorro de "tiempo muerto" de las máquinas a las que sirve y por lo tanto reduce la relación capital-producto del conjunto del equipo.

La introducción de tecnologías de manufactura flexible en los países de capitalismo avanzado, a corto plazo estará alterando algunas formas en las que se ha venido desarrollando el proceso de desarrollo. La disponibilidad de mano de obra barata ya no será la razón fundamental para transferir instalaciones, maquinaria y equipo de producción hacia estos países. Asimismo ventajas comparativas, como el establecimiento de procesos de producción intensivos en capital, y mayores tiempos en la utilización de la maquinaria y equipo, en consecuencia mayores jornadas laborales -característica de los países con altos niveles de represión interna y movimientos sindicales constreñidos-, no seguirán teniendo la misma importancia económica, en la medida que las empresas aumenten los niveles de automación, puesto que el uso de instalaciones, maquinaria y equipo en los países de capitalismo avanzado, se hará las 24 horas del día, contando con unos cuantos supervisores de noche. Las tareas de mantenimiento, y recarga, entre otras se hará durante el turno diurno. Un ejemplo lo constituye la planta de Yamazaki Machinery Wok, LTD., que produce tornos de - -

desvaste, sólo trabajan seis personas durante el día (cuando en una fábrica convencional se requieren 215 obreros) y durante el turno nocturno no trabaja nadie, salvo el vigilante. La producción continúa durante las 24 horas del día, los siete días a la semana'. 22/

En la medida en que opere un sistema de producción flexible, el problema para incorporar obreros durante el turno de la noche queda solucionado, ya no es necesario que esto conduzca a ubicar plantas en los países en desarrollo (uno entre otros casos se tiene en la industria automotriz francesa), por ejemplo 'la Renault de Meudon, cerca de París, donde es difícil reclutar obreros en los turnos nocturnos, la planta está operada por dos turnos completos durante el día, y un turno fantasma durante la noche.' 23/

Los países de capitalismo avanzado, no obstante de contar con un gran avance científico-técnico en procesos de automatización, todavía no existen muchas fábricas que involucren sistemas totalmente integrados de producción flexible, en 1980 Japón, el país más avanzado en este campo, tenía sólo 70 fábricas totalmente integradas, y en 1983 alcanzaba las docientas. No se puede dejar de lado que la tendencia está en función a las necesidades del proceso de acumulación capitalista, pero no por ello deja de tener un impacto crucial, además de ser la salida buscada al problema de la crisis del fordismo. Los procesos de automatización paso a paso están ganando terreno, actualmente las grandes firmas están

---

22/ Gerd Junne, "Automatización en los países de desarrollo", Rvta.Ciencia y Desarrollo (CONACYT), Nov.Dic. 1984, p.37.

23/ Ibidem, p.37.

concentrando la atención en gran medida en la automación a futuro y que parece que esta perspectiva se ha vuelto más importante para la planeación de consorcios que la expansión de plantas de montaje en países de salarios bajos.

Por el lado de la fuerza de trabajo, empieza a haber un cambio de mentalidad en cuanto al trabajo mismo. En Europa, el trabajo ha dejado de ser el aspecto central de la vida y su lugar es ocupado en otros aspecto que se han vuelto más importantes: el arte, la música, la diversión, etcétera. En estos países se ve de buena forma la incorporación de procesos integrados en automación e inclusive han tratado de sacar el máximo provecho. 'La --lucha sindical en Alemania por ejemplo, se centra en la reducción de las horas de trabajo en la semana, lo cual no es más que un --intento por compartir las ventajas de la automación que luchar --"contra la misma. Existen compañías (como la BASF y la SIEMENS) --que han llegado a acuerdos especiales con los sindicatos para --reducir la jornada laboral, a cambio de que se aprueben el trabajo de turnos múltiples.' 24/ Estos y otros ejemplos como el caso de Japón, en el cual los robots tuvieron que convertirse en sindicalizados (la compañía les paga las cuotas), porque de otra manera la situación financiera de los sindicatos se hubiera visto en peligro. Esto nos permite señalar que el proceso de trabajo capitalista se está preparando hacia una nueva conformación. Los planteamientos señalados por Marx en cuanto la tendencia que seguirá el Sistema de Producción Capitalista, en base al desarrollo de la

---

24/ Ibidem, p.35

ciencia y la tecnología se está cumpliendo: no hay ninguna duda que actualmente la ciencia y la tecnología se están convirtiendo en un factor vital del proceso de cambio, en cuanto al proceso de trabajo.

'En la misma medida que el trabajo es puesto por el capital como único elemento determinante, desaparece el trabajo inmediato y su capital como principio determinante de la producción -de la creación de valores de uso-, en la misma medida, el trabajo inmediato se ve reducido cuantitativamente a una proporción más exigua, y cualitativamente a un momento sin duda imprescindible, pero subalterno frente al trabajo científico-general, la -- aplicación tecnológica de las ciencias por un lado, y por otro - frente a la fuerza productiva general resultante de la estructuración social de la producción global, fuerza productiva que aparece como don natural del trabajo social (aunque sea, en realidad, un producto histórico). El capital trabaja, así en favor de su propia disolución como forma dominante de la producción' 25/.

'El crecimiento de las fuerzas productivas ya no puede estar ligado a la apropiación de plustrabajo ajeno, sino que la masa obrera misma debe apropiarse de su plustrabajo. una vez que lo haga, y con ello el tiempo disponible cesará de tener una existencia antitética, por una parte el tiempo de trabajo necesario encontrará su medida en las necesidades del individuo social y por otra el desarrollo de la fuerza productiva social será tan rápido que, aunque ahora la producción se calcula en función de la -

---

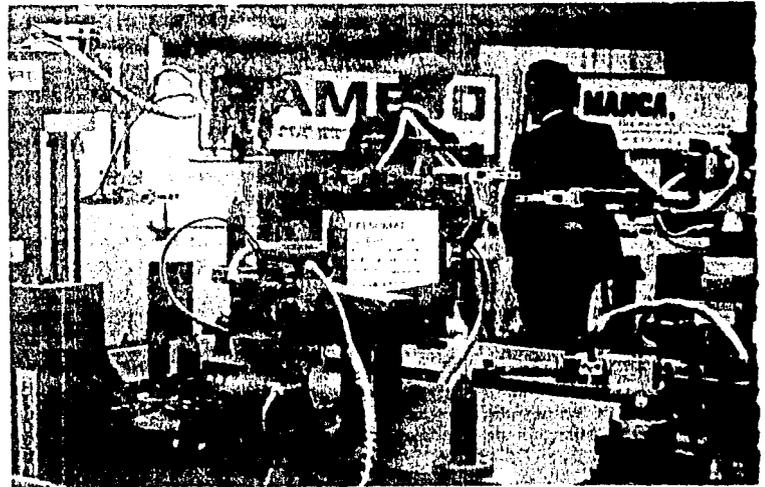
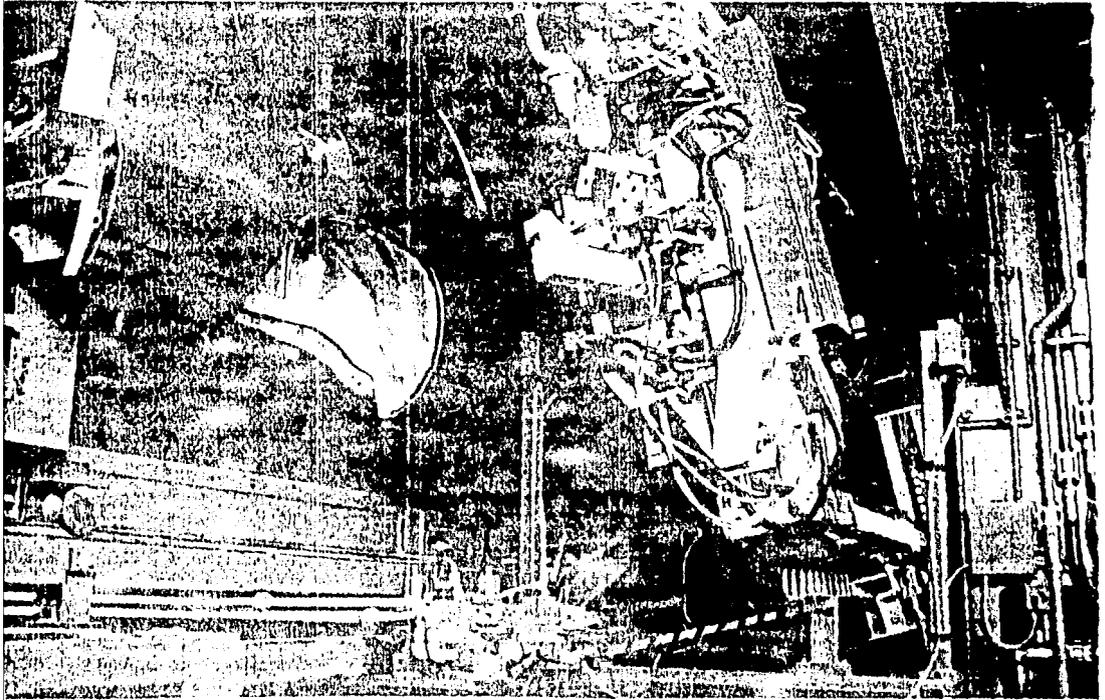
25/ Ibidem, p.222

riqueza común, crecerá el tiempo disponible de todos. Ya no es - entonces, en modo alguno, el tiempo de trabajo la media de la ri- queza, sino el tiempo disponible. 25/ 'Una nación es verdadera- mente rica cuando en vez de 12 horas se trabajan 6. La riqueza no es disposición de tiempo de plustrabajo (riqueza efectiva), "sino tiempo disponible", aparte del usado en la producción inmediata, para cada individuo y toda la sociedad'. 27/

---

26/ Ibidem, p.233

27/ Ibidem, p.229



## CONCLUSIONES

Una vez que la máquina alcanzó un lugar preponderante en la gran industria, el proceso de trabajo capitalista se vió en la necesidad de adecuar su desarrollo en base a otras nuevas formas de producción. Con el surgimiento del Taylorismo y posteriormente del Fordismo, el proceso de acumulación de capital logró mantener su paso ascendente y renovó totalmente el mecanismo de la gran producción del plusvalor, tomando como base el factor subjetivo y objetivo del trabajo.

Después de pasado medio siglo de Taylorismo y Fordismo, en el cual el capital se vió completamente fortalecido, empezó a hacer acto de presencia el fantasma de la crisis que no es más que el sustento de una crisis de valoración. La extracción del plusvalor sustentado en estas formas de producción ya no fue garantía para el logro sobre nuevos aumentos en la intensidad y la productividad del trabajo. El reflejo más inmediato se vió cristalizado en la constante caída de la productividad del trabajo y en el paulatino descenso de la tasa de ganancia, mostrado a fines de los años sesentas y durante todo el período de los años setentas.

El capitalismo ante este hecho, desarrolla nuevas formas de producción que permitan cubrir y superar los resagos experimentados en la productividad del trabajo. Nuevos aspectos tecnológicos surgen: máquinas de control numérico, robots industriales y el diseño y la manufactura asistido por computadora (SISTEMAS CAD-CAM), entre otros. Este nuevo tipo de tecnologías trae como consecuencia

el reemplazo del trabajo humano por la máquina. Ahora, el proceso de producción se lleva a cabo por máquinas que son controladas por otras máquinas. La máquina "piensa" por la máquina. La máquina proporciona el trabajo y otra la dirige. Se abre un nuevo principio a la producción sustentada en base a la automación.

La automación no es más que la ejecución de un trabajo con la ayuda de un mecanismo integrado que consume energía y, que funciona enteramente sin energía humana directa, sin la ayuda de la destreza de la inteligencia o de la fiscalización del hombre; el trabajo humano directo se elimina, su ocupación se reserva al análisis del proceso en su conjunto, a la vigilancia, al ajuste de la máquina, y a la dirección de la empresa.

La automación se basa en la informática, mediante élla se establece un tipo de taller flexible, las tareas de programación, -- control y rectificación se transfieren a la computadora para producir cualquier tipo de productos, de tal manera que los nuevos equipos son capaces de actuar en todas las operaciones, no existe el problema de obsolescencia y se hace posible utilizar a tiempo com--pleto las máquinas de un taller.

Por otra parte, la producción flexible también reduce la relación capital producto resultante de la interacción de equipos electrónicos, acorta el período de recuperación del capital y reduce - costos financieros. Los robots como equipo que sirve a otras máquinas permiten disminuir considerablemente los "tiempos muertos" de las máquinas que atienden y por tanto se reduce la relación capi--tal-producto del sistema productivo en su conjunto.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

A medida que las empresas de los países de capitalismo avanzado, aumenten los niveles de automatización al interior de sus procesos, la disponibilidad de mano de obra barata ya no será la razón fundamental para transferir maquinaria y equipo de producción hacia países en vías de desarrollo, puesto que la máquina podrá operar las 24 horas del día, contando con unos cuantos supervisores por la noche.

Por otro lado, la automatización abre nuevas posibilidades al capital transnacional, al instalar redes cautivas de información mundial, mediante las cuales la casa matriz puede vincular fábricas localizadas en distintas y distantes partes de todo el mundo como si fueran departamentos de una sola planta. Hace posible sincronizar, a escala mundial, la producción descentralizada en un control estrictamente centralizado sobre áreas estratégicas, tales como el diseño del producto y la disposición de la planta, el control operacional de la producción, comercialización, y demás funciones de la empresa.

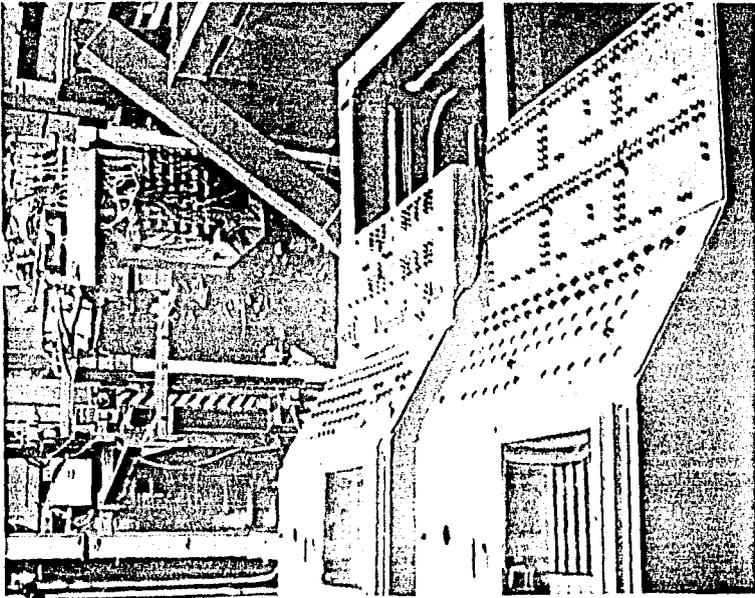
Es importante mencionar que en el actual proceso de automatización moderno, la ciencia ha sido el factor principal que ha hecho posible el alcance de este tipo de dominio tecnológico. Los primeros grandes avances se dieron en el campo de la industria de armamento bélico y posteriormente se trasladaron al terreno de la producción industrial. Se persiguen así distintos objetivos, por un lado, alcanzar la hegemonía mundial en armamento bélico y por otro lograr nuevos aumentos en productividad que compense todo rezago en la productividad del trabajo.

Resulta evidente que el proceso de valorización asociado a la producción, se está basando en el valor de uso y no ya en el valor de cambio, como respuesta de la aplicación sistemática de la ciencia y de la tecnología. Estas nuevas transformaciones vienen a modificar la producción, en un proceso tecnificado y gobernado por el hombre. Esto es, la liberación tecnológica que elimina completamente la actividad del hombre en la producción directa - que Marx prevía -, y la traslada a otro tipo de actividades a la preparación tecnológica, a la investigación, a la ciencia, a la cultura y demás actividades humanísticas. El problema de valorización debe ser explicado en base a estas nuevas condiciones. Así nos encontramos que el capitalismo está buscando instrumentar un nuevo patrón de acumulación, aunque para ello, el capital está actuando en el sentido de su propia disolución, en cuanto forma que domina la producción.

Es de aceptar sin embargo, que los logros en incremento de la productividad, en el futuro mediato e inmediato serán resultado, primordialmente, de inversiones en equipo mejorado - máquinas de control numérico, robots industriales y sistemas CAD-CAM - es decir, máquinas de alta tecnología que superarán en todo momento, -- cualquier incremento de productividad humana.

No obstante, se prevé que el uso de este tipo de tecnologías, traerá como consecuencia la sustitución de la mano de obra viva, - la extinción de profesiones y la desaparición de un gran número de oficios. Sus efectos se verán en un mayor desempleo.

Por último, es importante señalar que a pesar de contar con un gran avance científico en procesos de automatización en los países de capitalismo avanzado, su tendencia aún no es general sin embargo, no deja de ser, en estos momentos la salida planteada al problema de la crisis económica. Seguir revolucionando las fuerzas productivas hasta las últimas consecuencias (en base a la ciencia y la tecnología) es una condición sine qua non del propio Capitalismo. El capital está actuando en el sentido de su propia disolución, en cuanto forma que domina la producción.



### BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aguirre Rojas Carlos A, "Los Procesos de Trabajo Taylorista y Fordista", División de Estudios de Posgrado, F.E. - - (UNAM).
- 2.- Aglietta Michel, "Regulación y Crisis del Capitalismo", -- Ed. Siglo XXI, México 1979.
- 3.- Braverman Harry, "Trabajo y Capital Monopolista", Ed. Nuestro Tiempo, México 1978.
- 4.- Cicotti Giovanni, "La Producción de la Ciencia en la Sociedad Capitalista Avanzada" en Economía Política de la Ciencia, en Rose Hilary y Steven, Ed. Nueva Imagen, México - - 1979.
- 5.- Coriat Benjamin "El Taller y el Cronómetro", Edit.Siglo -- XXI, México 1985.
- 6.- Corona Leonel, "Energía y Desarrollo Científico Tecnológico", Rvta. Investigación Económica, F.E. (UNAM), México 1979.
- 7.- Chudnovsky Daniel, "Automatización y Transnacionalización: El Caso de la Industria de Bienes de Capital", Economía de América Latina, CIDE., México 1984.

- 8.- Dieter Ernest, "Internacionalización de la Industria Electrónica" (en Industrias nuevas), Libros del CIDE, México 1986.
- 9.- Dos Santos Theotónio, "Concentración Tecnológica, Excedente e Inversión" (en problemas del desarrollo #22), Instituto de Investigaciones Económicas (UNAM), México 1975.
- 10.- Engels Federico, "El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre", Obras Escogidas en dos Tomos, Ed. Progreso, México 1966.
- 11.- Fromm Erich, "La Sociedad Industrial Contemporánea", Ed. Siglo XXI, México 1985.
- 12.- Fromm Erich, "Marx y su Concepto del Hombre", Ed. Fondo de Cultura Económica, México 1984.
- 13.- González Antonio, "Manifestaciones Recientes de Internacionalización de las Industrias Electrónicas y de las Telecomunicaciones", Mapa Económico Internacional, CIDE, México 1985.
- 14.- Gasman Gerardo, "Automatización de la Producción: el Caso de la Industria de los Robots" (en mapa económico internacional), CIDE, México 1985.

- 15.- Gerd Junne, "Automación en los Países en Desarrollo", Rvta. Ciencia y Desarrollo (CONACYT), nov-dic.1984.
- 16.- Jadon Jean Paul y Zarader Robert, "Automatización y Empleo: Por un Verdadero Debate Alrededor de los Problemas", en Contextos, México 1983.
- 17.- Karl Marx, "El Capital", Tomo I Libro Primero y Segundo, - Ed. Siglo XXI, México 1980.
- 18.- Karl Marx, "Elementos Fundamentales para la Crítica de la Economía Política" (Grundrisse) 1857-1858 en dos Tomos, -- Edit. Siglo XXI, México 1976.
- 19.- Karl Marx, "Subsunción Formal y Subsunción Real del Proceso de Trabajo al Proceso de Valorización" (en Cuadernos Políticos # 37), Ed. Era, México 1983.
- 20.- Karl Marx "El Capital y Tecnologías" (manuscritos inéditos 1861-1863 al cuidado de P. Bolchini), Ed. Terranova, México 1980.
- 21.- Richta, R. "La Civilización en la Encrucijada", Siglo XXI, México 1971.
- 22.- Sabato Jorge y Mackenzie Michel, "La Producción de Tecnología", Ed. Nueva Imagen, México 1982.

- 23.- Shaiken Harley, "Computadoras y Relaciones de Poder en la Fábrica", en Cuadernos Políticos #30, Ed. Era, México 1981.