

## I. EL AVANCE DE LA TECNOLOGIA ROBOTICA Y BUROTICA: CONSIDERACIONES GENERALES.

Los datos referentes a la introducción de la tecnología robótica y burótica no parecen indicar que esta última tuviera efectos directos sobre la evolución del empleo. La década de los años setenta se caracterizó en los países avanzados por un crecimiento de empleo y una expansión de la nueva tecnología robótica y burótica; durante los primeros años de la década de los ochenta, la misma tecnología se expande a nivel mundial y el empleo se estanca, especialmente en los países de la Comunidad Económica Europea. (1)

Si bien no se permite concluir sobre las relaciones globales entre la tecnología y el empleo en los países desarrollados, se observa una mutación en la estructura ocupacional en el sentido de que existe una tendencia clara en la elevación del nivel medio de calificación y de responsabilidad y sobre todo en el desarrollo de ocupaciones vinculadas con el manejo de la informática.

La introducción de la tecnología robótica y burótica tiene un efecto directo sobre la disminución de las ocupaciones manuales y repetitivas pertenecientes a la categoría de obreros o empleados de oficina.

---

(1) Véase: Gambier Dominique et Vernieres Michel, Le Marché du Travail, Ed. Economica, París, 1985; OCDE, La Micro-électronique, la Robotique et l'Emploi, París, 1982; Missika J.L. et Al, Information et Emploi: Menace ou Mutation?, Ed. Documentation française, París, 1981.

Estos empleos son parcialmente sustituidos por personal de mayor calificación y formación.

Pero, la mutación más notoria es la ocupación por sectores económicos. En agricultura, la población ocupada se reduce drásticamente sin afectar la producción; en industria, la proporción ocupada también disminuye; pero en servicios y especialmente en el manejo de informática aumenta el porcentaje ocupado. Los sectores productivos de bienes continúan su crecimiento a través del aumento de la productividad sin recurrir al incremento proporcional de empleo. En otras palabras, la alta productividad ocasionada por la tecnología robótica y burótica reduce proporcionalmente la ocupación en sectores de producción, pero incrementa empleos en sectores de suministro de servicios de información y de disfrutes de los altos ingresos producidos por la alta productividad. (Cuadro 1)

En Venezuela, la introducción de la robótica no se ha iniciado todavía; la burótica entró significativamente en el mercado desde el principio de esta década y está en plena expansión. Sus efectos no se pueden medir con las estadísticas actuales. Sin embargo, existen algunos indicios ocupacionales que pueden ser interpretados como reflejos probables de la introducción de la tecnología burótica.

El alto índice de crecimiento de las ocupaciones de mayor calificación, tales como profesionales, técnicos, gerentes, administradores, etc. pueden significar la expansión de estos empleos; al contrario, el bajo índice de crecimiento de otros oficios, tales como artesanos, operarios, empleados de oficina, etc. demuestran el rezago en el dinamismo de crecimiento, ocasionado por el avance tecnológico.

Por otro lado, se verifica un relativo estancamiento del empleo industrial, el cual representa en 1971 y 1986 respectivamente el 15.9% y

16.1% de la población ocupada. (2) (Cuadro 2).

Cuadro 1

DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTIVA POR SECTORES

Países	Años	% de la P.E.A.			
		Informática	Servicios	Industria	Agricultura
Francia	1954	20.3	24.1	36.9	18.7
	1975	32.1	28.1	29.9	9.9
Japón	1960	17.9	18.4	31.3	32.4
	1975	29.6	22.7	33.8	13.9
Suecia	1960	26.0	26.8	36.5	10.7
	1975	34.9	29.8	30.6	4.7
Reino Unido	1951	26.7	27.5	40.4	5.4
	1971	35.6	27.0	34.2	3.2
Estados Unidos	1950	30.5	19.1	38.4	12.0
	1970	41.1	24.1	31.5	3.3
Alemania	1950	18.3	20.9	38.3	22.5
	1978	33.2	25.9	35.1	5.8

Fuente: OCDE, La Micro-électronique, la Robotique et l'Emploi, París, 1982, p. 34.

(2) En 1981 el porcentaje era igualmente 16.1%.

Cuadro 2

ESTRUCTURA OCUPACIONAL  
1971 y 1986

Grupos de ocupación	1971	1986	Indices de Crecimiento 1971 - 1986
Profesionales, técnicos y afines	8.5	9.4	221.4
Gerentes, Administradores y Altos funcionarios	2.7	4.4	318.1
Empleados de Oficina	8.7	7.8	178.8
Comerciantes	11.0	12.3	222.5
Agricultores y afines	22.4	14.0	125.0
Mineros y canteros	0.6	0.2	73.7
Trabajadores en comunicación, transporte	5.8	7.1	244.6
Artesanos y operarios	20.9	19.8	190.0
Trabajadores en servicios y afines	13.0	12.6	194.1
Desempleados	6.2	11.7	380.1
Total	100.0	100.0	200.4

Fuente: O.C.E.I., Encuesta de Hogares, 1971 y 1986.

Entre 1968 y 1985 el efecto del progreso tecnológico sobre la ocupación se hizo sentir en el sector moderno de la economía nacional, ya que la ocupación ha crecido con mayor lentitud en comparación con el incremento del producto territorial bruto en la manufactura, o sea el 3.7% anual en ocupación contra el 5.3% anual en P.T.B. En el mismo orden de ideas se verifica un crecimiento sostenido de la productividad media (a precios constantes) pasando de Bs. 13.466 por empleo en 1968 a Bs. 15.816 en 1978 y a Bs. 17.587 en 1985.

Cuadro 3

TASA GEOMETRICA DE CRECIMIENTO ANUAL DEL P.T.B. DE LA  
PRODUCTIVIDAD MEDIA Y DE LA OCUPACION EN EL SECTOR  
MANUFACTURERO: 1968 - 1985

Período	Ocupación	P.T.B. Industrial (Precio 1968)	Productividad Media
1968 - 1973	7,734	6,749	-0,915
1973 - 1978	4,184	8,583	4,215
1978 - 1982	0,079	2,319	2,248
1982 - 1985	1,047	1,642	0,589
1968 - 1978	5,944	7,662	1,622
1978 - 1985	0,493	2,028	1,528
1968 - 1985	3,665	5,306	1,583

Entre 1975 y 1985, período de baja coyuntura económica, el producto industrial continuaba su crecimiento a una tasa anual del 2.08%, pero la ocupación ha incrementado a un ritmo mucho menor (0.49%) en comparación con el período 1968-1978, y se debe fundamentalmente a la autocreación de empleo.

Si se examina el período 1973 - 1978, años de grandes inversiones y de prosperidad financiera, el empleo industrial ya perdió su dinamismo de crecimiento, experimentado durante el quinquenio anterior (1968-1973); y este decaimiento continuó en los años posteriores a un ritmo más acelerado. Esto parece indicar que el efecto tecnológico sobre el empleo acentúa cada vez más su incidencia sobre la capacidad de absorción de trabajo en el sector moderno. Es decir, cada día se necesita menos trabajadores para producir mayor cantidad de bienes (Cuadro 3).

## II. MECANISMOS COMPENSATORIOS A LOS EFECTOS DE INTRODUCCION TECNOLÓGICA.

Los estudios empíricos en muchos países industrializados no permitieron despejar conclusiones claras sobre los efectos negativos del avance tecnológico (robótico y burótico), al menos en términos globales. Todo depende de los cambios complejos y combinados de tres variables que difícilmente pueden ser precisadas:

- a) La productividad
- b) La producción
- c) La disponibilidad de la mano de obra

El aumento de la producción puede ser el resultado exclusivo del aumento de la productividad generada principalmente por el avance tecnológico; puede también ser el resultado de un uso más intensivo de la mano de obra sin recurrir a la tecnología, por lo tanto, sin el incremento de la productividad. Pero, se puede desear un aumento de producción que totaliza los efectos de la productividad y del aumento de la mano de obra. En el contexto económico de los países avanzados parece que la tercera alternativa es la escogida; en este caso, es razonable concluir que la introducción tecnológica no afecta necesariamente el

mercado laboral creando mayor tasa de desempleo.

Sin embargo, la alta tasa de desempleo, registrada en los países de la C.E.E. a partir del año 1981, hace pensar que la tecnología electrónica ha podido producir algunos efectos negativos conjuntamente sobre el mercado laboral más que los observados en la década de los años setenta. (3)

La amenaza tecnológica siempre ha existido. Los mecanismos de la lucha contra esta amenaza fueron consciente o inconscientemente los siguientes:

- a) Efectos compensatorios intersectoriales o una mutación intersectorial.
- b) Efectos compensatorios en la demanda de servicios como resultado del aumento de ingreso generado por una mayor productividad.
- c) Reducción del horario y de la duración del trabajo.

La mutación intersectorial fue la esperanza de los analistas para reducir el efecto negativo de la nueva tecnología. Pero la creación de nuevos empleos tanto en el manejo de la propia tecnología como en la producción de la misma no ha compensado suficientemente la reducción de la mano de obra. Cuando el nivel de producción está cubierto integralmente por el aumento de la productividad, la oferta adicional de la mano de obra no podrá estar absorbida completamente por su demanda

---

(3) Eurostat, 1985, p. 179. Véase Chi-Yi Chen, Política de Salario y Empleo de la C.E.E. y de Venezuela: Un Análisis Comparativo, Ed. I.I.E.S. - U.C.A.B., Setiembre, 1986, p. 3.

en los sectores productores de la nueva tecnología, a menos que estos últimos se conviertan en exportadores buscando mercados externos.

De todas formas, los empleos creados directamente por la tecnología robótica y burótica son muchos. La fabricación de computadoras, componentes electrónicos, telecomunicaciones y el mantenimiento de los equipos; los analistas, programadores y operadores de estos equipos; en fin los investigadores y estudiosos en la tarea de mejorar la tecnología existente. Esta avalancha de nuevos empleos y nuevas profesiones compensan, al menos parcialmente, la reducción de empleo en otros sectores.

La introducción de la tecnología robótica y burótica, no sólo elimina los trabajos penosos y fastidiosos, sino aumenta sensiblemente la rentabilidad económica. La alta productividad, acompañada de un trabajo más agradable, produce un cambio esencial en el comportamiento de consumo. La parte relativa destinada a la alimentación y vestimenta disminuye y la parte orientada hacia el disfrute de la vida aumenta. Es decir, se incrementan los gastos en salud, estética, higiene, turismo, deportes y otras diversiones; se aumentan igualmente los gastos en adquisición de los medios de comunicaciones más sofisticados para acceder con mayor rapidez y fidelidad a la cultura, información y educación en general; igualmente se gastan más dinero en mejorar el hábitat, urbanismo, lugar de trabajo. Todos estos gastos adicionales son posibles gracias al alto ingreso percibido, producto del aumento de la productividad generada por la nueva tecnología. Se comprende fácilmente como esta nueva tecnología crea indirectamente nuevos empleos en servicios y bienes de consumo adicionales y propios al alto ingreso.

La alta productividad de la nueva tecnología permite, además, que el hombre trabaje cada día menos y puedan dedicar más tiempo al ocio. Se ingresa en el mercado laboral más tarde y se retira del trabajo más tempranamente. Además, se reduce el horario del trabajo por



semana y se incrementa la duración de las vacaciones. Quizás, mucha gente prefiera trabajar a tiempo parcial. Toda esta flexibilidad, aunque no crea el empleo nuevo, deja libres puestos de trabajo para otros; lo que ayudaría a incrementar la disponibilidad de puestos de trabajo.

Todos estos mecanismos compensatorios hacen que la tecnología robótica y burótica no parezca generar muchos efectos negativos en el mercado laboral. De hecho, si la innovación tecnológica en el pasado no produjo estos efectos negativos en el empleo, es de esperar que la nueva tecnología tampoco producirá tales efectos.

### III. LA TECNOLOGIA ROBOTICA Y BUROTICA EN LOS PAISES EN VIA DE DESARROLLO.

Las tecnologías son siempre ahorradoras de la mano de obra y aumentan la productividad. Si mayor productividad significa mayor ingreso, no existe razón alguna para rehusar la introducción de las tecnologías, que son generadoras de productividad y de ingreso. Los países en vía de desarrollo están frente a esta realidad objetiva, a pesar de tener dudas sobre la conveniencia social de estas nuevas tecnologías.

La introducción de la nueva tecnología plantea problemas muy diferentes en los países en vía de desarrollo. El impacto de las tecnologías anteriores (mecanización u automatización) no ha sido todavía digerido y se introduce un nuevo impacto con la adopción de la tecnología robótica y burótica. Los efectos negativos en el mercado laboral son evidentes, ya que es el mismo recurso abundante, la mano de obra, que la nueva tecnología quiere reemplazar.

El impacto negativo sobre el mercado laboral se agrava en los países en vía de desarrollo por la ausencia de mecanismos adecuados de compensación. En primer lugar, el mecanismo de compensación sustitu-

tivo no funciona, ya que estos países no disponen de unidades de investigación o de producción de estas tecnologías. No existe entonces refugios para la mano de obra desplazada por los sectores que adoptan las nuevas tecnologías.

En segundo lugar, la mutación intersectorial de la mano de obra es una ilusión. La hipertrofia del sector terciario es precisamente el resultado de la adopción de tecnologías anteriores, que no requerían tanta mano de obra para producir los bienes necesarios para el mercado interno. La expansión del sector de servicios suele corresponder a un nivel de ingreso determinado; en otras palabras, todo desarrollo del sector terciario, no correspondiente al incremento del ingreso de la población, representa una hipertrofia que se asimila a una economía urbana de subsistencia y de baja productividad. La abundancia de las ocupaciones marginales en las ciudades del tercer mundo es el testimonio seguro de este fenómeno de hipertrofia. No parece posible ni sano que una sociedad en la fase de despegue llegue a tener una estructura ocupacional correspondiente a la fase post-industrial. En este contexto, el sector de servicios no puede ser receptor de la mano de obra, desplazada por la introducción de las nuevas tecnologías.

En tercer lugar, los mecanismos de la reducción de los horarios y de la duración del trabajo ya fueron introducidos ampliamente a través de los efectos de imitación y contagio. Además, cuando el nivel de ingreso nacional es todavía bajo, la productividad reducida, la disminución de la duración de trabajo es un mecanismo de redistribución muy oneroso, que los países en vía de desarrollo no pueden pagar — a menos que se acepte la inflación permanente como mecanismo de financiamiento.

Dado, que la adopción de las nuevas tecnologías es un proceso inevitable (si los países en vía de desarrollo quieren equiparar y competir con los países avanzados), es indispensable repensar otros mecanis

mos para enfrentar los efectos negativos de estas tecnologías. La política de empleo debe ser analizada con enfoques un tanto diferentes de los tradicionales.

#### IV. EL AVANCE TECNOLÓGICO Y LA POLÍTICA DE EMPLEO

El nuevo enfoque para enfrentar los efectos negativos en el mercado laboral parte de tres supuestos. El primer supuesto consiste en admitir que la adopción de las nuevas tecnologías es un proceso inevitable y necesario. El segundo supuesto afirma que la mano de obra es un recurso relativamente abundante en el contexto de cada economía en vía de desarrollo. El tercer supuesto admite que los mecanismos de compensación utilizados en los países avanzados no son efectivos en los países en vía de desarrollo.

La introducción firme de las nuevas tecnologías acentúa los efectos negativos sobre el mercado laboral, efectos ya sentidos en el pasado. Desde hace muchas décadas existe un dualismo estructural en los países en vía de desarrollo: la coexistencia de actividades de alta productividad y de actividades cuya productividad, a duras penas, cubre el nivel de subsistencia. Los sectores modernos y los asociados con ellos producen, crecen y responden efectivamente a la exigencia del mercado; pero otros sectores, permaneciendo en una economía de atraso, subsisten dependiendo de los excedentes distribuidos por los primeros. Así el mercado laboral se ha dividido "de hecho" en dos segmentos: los trabajadores productivos requeridos por el sistema productivo y los trabajadores "improductivos" cuya contribución a la generación de bienes y servicios se acerca a cero y sobrevive gracias al mecanismo redistributivo que el sistema político ha establecido. Esta dualidad "empleo productivo" y "empleo improductivo" es un fenómeno generalizado, producido inicialmente por la evolución inorgánica del sistema productivo y

acentuado por la adopción constante de las nuevas tecnologías.

En este sentido, la lucha contra los efectos negativos de la nueva tecnología debe orientarse hacia dos enfoques no tradicionales. Planteo estos enfoques para la discusión sin la menor pretensión de considerarlos como los únicos.

El primer enfoque se refiere al mercado laboral productivo del cual los textos de enseñanza suelen insistir. En una situación de tecnología constante, todo incremento de empleo significa automáticamente el aumento del producto. En otras palabras, la demanda de trabajo depende de la necesidad de producción.

El aumento del producto puede originarse de dos fuentes: el incremento de la productividad y el uso adicional de los factores nuevos de producción. El incremento de la productividad se debe principalmente a la adopción de una tecnología más avanzada, de un uso más racional de la tecnología existente y eventualmente de una calificación cognocitiva y cívica del factor trabajo.

En una economía de sub-utilización de la capacidad técnica instalada o de la mala gestión empresarial, el aumento de la productividad y del producto, a corto plazo, puede resultar simplemente del mejora-miento de las citadas deficiencias sin la necesidad de recurrir al incremento del factor trabajo. Si el número de empleo no ha llegado a lo permitido por la tecnología, el aumento de la productividad y del producto implicará un incremento del factor trabajo. A largo plazo, el incremento de la demanda podrá estar respondida con el cambio tecnológico y con el aumento de empleo dependiendo de que el aumento del producto esté o no cubierto por el incremento de la productividad como resultado del cambio tecnológico.

Sin embargo, el cambio tecnológico puede ser inducido por otras

preocupaciones no menos importantes. De hecho, los productores están obligados a abaratar constantemente el costo de producción para enfrentar la competencia. En este sentido, el cambio tecnológico es autónomo e independiente de lo que pueda ocurrir en el mercado laboral. El trabajo es un costo de producción. Si la reducción de este costo no es socialmente factible, es natural que se acuda a la disminución del costo de producción introduciendo nuevas tecnologías. En ningún momento, el sistema productivo contratará más personal de lo permitido por la tecnología adoptada.

Si todas las tecnologías son ahorradoras de la mano de obra y la producción es obligatoriamente limitada por un conjunto de circunstancias, que escapan del marco de esta intervención, se debe creer que en las economías en vía de desarrollo, el requerimiento del personal "productivo" no crecerá en función de la magnitud de la población económicamente activa.

El segundo enfoque es la consecuencia del primero. Dado, que el sistema productivo de bienes y servicios no puede absorber la totalidad de los oferentes de trabajo, se debe ingeniar otros mecanismos compensatorios para aminorar los efectos negativos de las tecnologías en el mercado laboral. Se trata de la creación de empleos no productivos con carácter distributivo y empleos marginales de subsistencia.

Estos dos tipos de empleos representan respuestas que las sociedades modernas, especialmente las sub-desarrolladas, han utilizado para atacar los desequilibrios del mercado laboral, principalmente ocasionados por el constante avance tecnológico, y para cumplir ciertos objetivos relacionados con la equidad en el disfrute de la riqueza social.

Los empleos marginales de subsistencia, que representan una iniciativa espontánea de los particulares, pululan en todas las ciudades del

tercer mundo (4). La sociedad productiva no necesita sus aportes, pero su presencia cumple una función esencial, la de remediar las consecuencias del avance tecnológico introducido en una sociedad orgánicamente atrasada. Una proporción importante de la población no encuentra empleos en el sistema moderno de producción y está obligada a auto generar el empleo para subsistir. Debemos entendernos, que se tratan de empleos de muy baja productividad, cuya supresión no afecta el nivel general de la renta. De hecho, estos empleos prácticamente desaparecen en una sociedad orgánicamente estructurada.

Los empleos de carácter distributivo son los puestos de trabajo creados no en función de su rendimiento sino para distribuir un ingreso. El sector público adopta esta política en sus múltiples órganos y casualmente obliga al sector productivo a aceptar la misma práctica.

El estado moderno desempeña un papel crucial en la generación de empleo de carácter distributivo. Unos son creados para dar soluciones al excedente de la oferta laboral y otros son ingenieros para que los primeros puedan cumplir las funciones, para los cuales fueron originalmente diseñados. En efecto, al creciente contingente laboral destinado a la cobertura de los servicios públicos se le suma un número no menos impresionante de gestores, intermediarios y negociadores en el engranaje administrativo.

En términos económicos, se trata de una transferencia del excedente de los sectores productivos a los sectores, que, a pesar de su insignificante participación en la generación de los bienes y servicios, tienen derecho de compartir el fruto de desarrollo.

---

(4) Los empleos marginales no son sinónimos de los empleos informales.

Para que esta política logre los objetivos deseados se requiere el cumplimiento de dos condiciones esenciales. En primer lugar, la fuente de financiamiento de este programa debe provenir de la transferencia del excedente y no de la expansión monetaria con carácter inflacionario. En segundo lugar, el programa debe evitar que la expansión del empleo público se tradujera en un aumento de los costos transaccionales del sector productivo de bienes y servicios.

La importancia de empleos de carácter distributivo debe estar en función de la necesidad de cada momento. Dado, que no se pueden prever exactamente las consecuencias del avance tecnológico, el estado debe mantenerse constantemente informado sobre la situación. Si el estado falla por cualquier razón, se multiplicarán los empleos marginales. En una u otra forma, se trata de remediar y luchar contra los efectos negativos del avance tecnológico.

#### V. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El avance tecnológico es un proceso conforme a la aspiración del ser humano: producir más con menor esfuerzo y vivir mejor con máxima satisfacción. Así, el cambio tecnológico no sólo es inevitable, sino se acelera, gracias a la acumulación creciente de conocimientos científicos y tecnológicos.

El constante progreso tecnológico no ocasionó estructuralmente mayor tasa de desempleo en las economías desarrolladas, ya que éstas siempre encontraron mecanismos compensatorios a los efectos negativos en el mercado laboral. Estos mecanismos son transferencia y mutación intersectorial, incremento de empleo en servicios conforme al aumento de ingreso como fruto de las nuevas tecnologías y reducción de la duración del trabajo.

Los países en vía de desarrollo, obligados a participar en el progreso global, adoptan todas las tecnologías nuevas con el mismo afán de producir más y vivir mejor. La falta de adaptación estructural de sus economías hace que los mecanismos compensatorios pierdan eficacia. Por un lado, no pueden producir las mutaciones inter sectoriales y por otro lado ya se agotaron los refugios en el sector de servicios y en la reducción de la duración del trabajo. El sector servicios ha crecido desmesuradamente sobrepesando las necesidades generadas por el aumento de ingreso.

Frente a esta imperiosa necesidad de tecnificarse y modernizar su sistema productivo, los países en vía de desarrollo deben pensar en utilizar un mecanismo nuevo para amortiguar los efectos negativos sobre el empleo. Al lado de los empleos productivos, requeridos por tecnología adoptada, se programa una estrategia de la creación de empleos con carácter distributivo aprovechando los excedentes producidos por sectores de alta productividad. No se trata de consumir más de lo que existe, sino de repartir el fruto de crecimiento. Si este mecanismo falla, el único camino, para aminorar los efectos negativos del avance tecnológico en el mercado laboral, es la multiplicación de empleos marginales trasladando la economía de subsistencia del área rural al área urbana.