

Las nuevas tecnologías y las necesidades educativas: visiones, posibilidades y realidades actuales*

Henry M. Levin
y Russell W. Rumberger



La tecnología está teniendo, en los Estados Unidos, grandes y profundas repercusiones sobre el empleo. Los ordenadores, los *robots*, los sistemas avanzados de comunicaciones y los demás dispositivos similares están creando nuevos puestos de trabajo, pero otros empleos desaparecen a medida que las máquinas y los *robots* van tomando el relevo en la ejecución de tareas antes reservadas al trabajo humano. Más importante aún es el hecho de que gran número de las ocupaciones existentes en las diversas ramas de la economía estén sufriendo serias modificaciones desde que los trabajadores empezaron a utilizar, en sus actividades, ordenadores, procesadores de textos y otros complicados mecanismos.

Hay un considerable desacuerdo respecto al alcance global de esas repercusiones sobre el empleo. Por un lado, se aduce que al menos algunos artefactos, los *robots*, por ejemplo, tienden a eliminar más empleos de los que crean, y contribuyen así a incrementar la elevada tasa de paro registrada a lo largo de los años 80 en los Estados Unidos. Por otro lado, se asegura que, a largo plazo, la creación de puestos de trabajo aumentará en rápida proporción, a causa de la expansión económica generada por las nuevas tecnologías, de manera que cualquier desviación a corto plazo será ampliamente compensada por el ulterior crecimiento del empleo.

En cuanto a la influencia que las nuevas tecnologías pueden ejercer sobre las destrezas requeridas para ocupar los distintos puestos de trabajo, se ha entablado un debate muy semejante. Por un lado, se alega que, debido a su estrecha dependencia de los microordenadores las nuevas tecnologías exigirán una mano de obra cada vez más tecnificada. Se da por sentado que la utilización de aparatos crecientemente complicados y equipados con microordenadores, en fábricas, oficinas y comercios al por menor, requerirá destrezas más complejas, sobre todo de índole técnica. Por otro lado, se sostiene que la substitución de las capacidades humanas, físicas y mentales, por las máquinas hará posible la contratación, a más bajo coste, de trabajadores menos cualificados.

Son sumamente diferentes las consecuencias que, para la estrategia de los poderes públicos y

* Agradecemos al Centro de Investigación y Documentación Educativa la cesión de este trabajo, presentado como ponencia en el *Seminario de Educación, Formación y Empleo en la España de los años 90*, celebrado en Madrid en diciembre de 1987 (N. de la R.).

la enseñanza, se derivan de uno y otro planteamiento. Con arreglo al primero, el desarrollo y la aplicación de las nuevas tecnologías mejorarán enormemente las perspectivas del empleo. Según esta hipótesis, se ha de prestar gran atención a la enseñanza y la formación para que podamos disponer de la mano de obra técnica, altamente cualificada, que necesitaremos en lo sucesivo. Con arreglo al segundo planteamiento, el desarrollo tecnológico perjudicará sin la menor duda al empleo en el futuro. Según esta apreciación, para justificar los esfuerzos encaminados a incrementar vigorosamente la capacidad técnica y la destreza de la mano de obra norteamericana, no es posible basarse en las características del futuro mercado de trabajo.

¿Por qué hay un desacuerdo tan profundo sobre las repercusiones futuras de la tecnología? Una de las razones es, por supuesto, que no cabe predecir el porvenir con absoluta certeza. Además de la tecnología numerosos factores condicionan el empleo y las destrezas requeridas, y ninguno de ellos puede ser efectivamente evaluado mientras no se manifiesten sus efectos sobre el mercado de trabajo¹. Algunos condicionamientos, como la probabilidad y las consecuencias de la guerra, son virtualmente imposibles de predecir.

El desacuerdo se produce, también, porque los comentaristas formulan, sobre el futuro, preguntas diferentes que suscitan respuestas igualmente diferentes. La primera de estas preguntas entraña una determinada visión, la segunda presupone unas posibilidades, y la tercera remite a las realidades actuales. Las tres están conectadas entre sí, pero pueden ser tratadas por separado y de manera independiente.

Las visiones

Cada uno de nosotros se forma una imagen de lo que le gustaría ver en las relaciones entre tecnología y trabajo. No es sorprendente, pues, que apenas haya desacuerdo sobre la respuesta a la primera pregunta. A la mayoría de los observadores les gustaría ver que la tecnología contribuye al crecimiento económico, a impulsar el aumento de los empleos que requieren cualificaciones elevadas y ofrecen salarios altos, y a suprimir o a reducir considerable-

mente el número de los que sólo piden cualificaciones bajas y sólo brinda salarios modestos. Prácticamente en todas las discusiones sobre el tema, resulta evidente que tal visión es ampliamente compartida. Pero lo que la aceptación de esta imagen refleja —hay que subrayarlo— es un acuerdo que se refiere más bien a *lo que debe ser* que a *lo que es*. Este consenso sobre el punto hacia el que debemos dirigirnos puede sernos indudablemente de gran ayuda, pero no implica que sea ésa la dirección en que nos lleva la tecnología, y hemos de poner sumo cuidado en evitar que nos seduzca el canto de sirena de los buenos deseos.

Las realidades actuales

Para saber hacia dónde nos lleva la tecnología, tenemos que hacer una pregunta diferente. ¿Cuáles son las realidades actuales y qué tendencias muestran las repercusiones de las nuevas tecnologías sobre el trabajo?

La respuesta a esta pregunta, la hallaremos más adelante. Dado que son el soporte de nuestra imagen del futuro, las realidades presentes merecen algún interés. Huelga añadir que hemos de seguir tratando de gobernar la corriente para estar seguros de que vamos por el buen camino hacia el futuro deseable. Pero, si la dirección actual es insatisfactoria, tenemos que formular una tercera pregunta.

Las posibilidades

Qué posibilidades hay de utilizar las nuevas tecnologías en forma tal que respondan de la manera más adecuada a la visión que tenemos del trabajo y el empleo del futuro?

Para poder dirigirnos hacia un porvenir con crecientes perspectivas de empleo y mejores puestos de trabajo, hemos de saber si tales posibilidades existen y qué circunstancias las condicionan. Una primera respuesta a esta pregunta es que vivimos en un mundo de determinismo téc-

nico, en el que la tecnología determina por sí misma el curso del empleo y la índole de las destrezas que han de poseer los trabajadores. La tecnología tiene, pues, su propia lógica, y la adopción de nuevos métodos o nuevos mecanismos imprime inexorablemente una nueva trayectoria al empleo y al trabajo. Pero las características generales de la tecnología no repercuten sobre el empleo más que en función del uso que se haga de ella, lo cual está sujeto a las opciones de la sociedad. En consecuencia, y en principio, siempre es factible potenciar el empleo y lograr que el trabajo resulte más atractivo. El problema principal es cómo suscitar las intervenciones sociales que pueden modificar el curso de las actuales aplicaciones tecnológicas para acercarlas más a nuestras imágenes del futuro.

En este artículo, estudiamos esas cuestiones con todo detalle. En el apartado siguiente, se ofrece un análisis de las realidades y tendencias actuales, efectuado a partir de investigaciones propias y de otros. Para corroborar las conclusiones a que hemos llegado y que ya hemos dado a conocer, aportamos nuevos datos empíricos. En términos generales, podemos decir que las tendencias actuales no justifican la visión popular de las repercusiones que las nuevas tecnologías tienen sobre los puestos de trabajo. En los demás apartados, examinamos las posibilidades de utilizar la tecnología del modo más idóneo para que el resultado concuerde con nuestras imágenes. Se proponen también modificaciones en los puestos de trabajo, respaldadas por un análisis de sus consecuencias sobre la productividad y el empleo. Finalmente, estudiamos aquí la estrategia de las intervenciones y las respuestas educativas que pueden ocasionar, en las aplicaciones tecnológicas, un cambio que las acerque a nuestra visión de unos puestos de trabajo más productivos, con pleno empleo y tareas más atractivas.

Las realidades y las tendencias actuales

Nuestros estudios iniciales tenían por objeto evaluar las realidades actuales y las repercusiones presumibles de la tecnología en el futuro, ciñéndonos a tres frentes conectados entre sí: el número de empleos, las cla-

ses de empleos y las destrezas requeridas para desempeñarlos. Sobre cada uno de estos aspectos de la cuestión, procedimos a reunir datos de diverso origen para tratar de ver, por un lado, cuáles fueron en el pasado las repercusiones de la vieja tecnología y, por otro, cuáles pueden ser las de la nueva en el futuro. Lo que sigue es un breve resumen de los resultados de esta investigación.

Primero: para evaluar la incidencia de la innovación técnica sobre el número de empleos disponibles en el futuro², se ha de tener en cuenta que la tecnología crea y suprime a la vez puestos de trabajo. Los antecedentes históricos no nos dicen si las viejas tecnologías crearon más empleos de los que destruyeron, pero muestran que el crecimiento económico del pasado generó empleos suficientes para compensar las pérdidas ocasionadas por los despidos. Los reajustes provocados por uno de los productos de la nueva técnica —los robots— y el reciente pronóstico sobre el empleo elaborado por Wassily Leontief y sus colaboradores, indican que el número de los empleos suprimidos por el cambio tecnológico prolongado será —probablemente— mayor que el de los empleos creados; pese a lo cual, el crecimiento económico futuro puede ir generando, en otras industrias y ocupaciones, puestos de trabajo en cantidad suficiente para absorber el crecimiento estimado de la fuerza laboral³. El proceso no está resultando, de todos modos, suave ni ordenado. Un nuevo estudio de la Oficina del Congreso de los EE.UU. para la Evaluación de la Tecnología revela que, de los 11 millones y medio de trabajadores que perdieron su puesto entre 1979 y 1984 a causa de cierres o reorganizaciones, sólo el 60% ha encontrado un nuevo empleo durante dicho período⁴ ha sufrido mermas en sus remuneraciones, y los 2/3 están percibiendo menos del 80% de sus salarios anteriores.

Segundo: la tecnología influye también sobre las características de los empleos disponibles, por sus efectos sobre el entramado de las industrias, dentro del campo económico, y sobre la configuración de los puestos de trabajo, dentro de las industrias⁵. Los antecedentes históricos muestran que, durante el presente siglo, el crecimiento del empleo en los Estados Unidos se desplazó primero de la agricultura hacia las manufacturas y el comercio, para orientarse más tarde hacia el sector de los servicios. Las tecnologías pretéritas impulsaban a reducir la demanda de trabajo físico no cualificado, mientras que las nuevas tecnologías empiezan a marginar tanto el trabajo físico como

el mental, prácticamente en todos los sectores de la economía. Estos cambios de tendencia han ido formentando el empleo en las ocupaciones profesionales, técnicas, burocráticas y de gerencia, y reduciéndolo en las ocupaciones agrarias y de peonaje. El reciente pronóstico sobre el empleo de la Oficina de Estadísticas Laborales de los EE.UU. (OEL) indica que el futuro crecimiento del empleo no se apartará sensiblemente de la línea evolutiva anterior⁶. No obstante, el empleo en las nuevas y altamente tecnificadas actividades crecerá más vigorosamente que el empleo en general, y son pocos los puestos de trabajo directos que pueden generar las nuevas actividades, en comparación con los que podían crear las tradicionales actividades burocráticas y de servicios.

Por último: la tecnología afecta a la índole de las destrezas exigidas para cada empleo, porque modifica la configuración de los puestos de trabajo y altera el tipo de destrezas requerido para ocuparlos⁷. En el pasado, las modificaciones de los puestos de trabajo contribuían a fomentar las ocupaciones de alta cualificación, pero un conjunto de ejemplos tomados de diversas actividades indica que la aplicación de las nuevas tecnologías lleva, en general, a rebajar el nivel de las destrezas exigidas para los distintos trabajos, desde la tipografía hasta la programación de ordenadores⁸. En el futuro, las nuevas tecnologías permitirán que los robots y otros complicados ingenios realicen un número creciente de funciones y tareas físicas o mentales crecientemente complejas, y harán posible al mismo tiempo que el manejo de esas máquinas resulte cada vez más fácil. Por ello, las destrezas exigidas pueden ir reduciéndose, si no se reestructura el trabajo, o pueden ir en aumento, se encomiendan nuevas tareas a los trabajadores y se les atribuyen mayores responsabilidades en la adopción de decisiones⁹. Numerosos ejemplos indican que las tecnologías más recientes influyen en ambos sentidos. En consecuencia, no está claro cuál de las dos tendencias puede predominar en el futuro.

Otros planteamientos y pronósticos

Otros planteamientos referentes al futuro han visto recientemente la luz¹⁰. En algunos de ellos, se impugnan abierta-

mente los resultados de nuestras investigaciones y se critican nuestras fuentes de datos, especialmente el pronóstico sobre el empleo de la OEL. En algunos casos, estos planteamientos se apoyan en nuevas bases, tales como ejemplos diferentes o nuevos análisis de las fuentes de datos existentes. Antes de abordar el tema de las posibilidades futuras, queremos detenernos brevemente en algunas de las objeciones suscitadas por nuestra interpretación de las realidades y tendencias actuales, y sobre todo por el uso que hemos hecho de los datos de la OEL.

Una de las críticas atañe a la exactitud del pronóstico de la OEL y a la validez de sus supuestos técnicos. Nuestras conclusiones sobre la futura configuración de los empleos dentro de la economía norteamericana están basadas fundamentalmente, pero no exclusivamente, en el entonces reciente pronóstico de la OEL. El pronóstico que analizamos en nuestros estudios iniciales era el último de que se podía disponer en aquel momento y abarcaba el período comprendido entre 1982 y 1995. Aunque un pronóstico posterior para el período de 1984 a 1995 está ahora disponible, los datos existentes siguen abonando nuestras primeras conclusiones.

Nosotros confiamos desde el principio en el pronóstico de la OEL, no sólo porque era, entre los conocidos, el más comprensivo y amplio, sino también porque para prever las mutaciones del empleo, se hacía en él una estimación de los efectos de la tecnología, y porque, en el pasado, las proyecciones realizadas por la OEL para predecir las tendencias generales del empleo habían resultado correctas¹¹. Algunos críticos alegan, sin embargo, que el pronóstico de la OEL no permite hacer diferencias sobre las realidades futuras, porque no es preciso en la predicción de las consecuencias laborales de la tecnología y porque no existe, en realidad, ningún método adecuado para evaluar las repercusiones de la tecnología sobre el empleo¹².

Como hemos señalado antes, en nuestro examen de este pronóstico, la OEL trata de dar cuenta, explícitamente, de los efectos de la tecnología sobre el número y la configuración de los empleos futuros, pero no de sus repercusiones sobre las destrezas requeridas para ocuparlos¹³. Diversas evaluaciones de anteriores estudios de la OEL muestran que esos estudios eran razonablemente exactos en cuanto a la estimación del empleo futuro, sobre todo en lo referente a las grandes categorías laborales¹⁴. También han resultado acer-



tados en lo tocante a los altibajos del empleo –aumento y disminución–, ocasionados por la creciente utilización de las nuevas tecnologías. Por lo general, en sus anteriores pronósticos la OEL ha tendido a exagerar el aumento del empleo y a subestimar su disminución por influencia de las nuevas tecnologías. Así por ejemplo, en anteriores pronósticos ha exagerado el aumento del empleo en varias ramas de la ingeniería, y ha subestimado su disminución en el sector de las operadoras telefónicas. Por lo tanto, si algo peca el actual pronóstico de la OEL, es de un *exceso de optimismo* en cuanto a la correlación entre nuevas técnicas y posibilidades futuras de empleo.

Pero lo que de verdad importa es que, tanto el de la OEL, como los demás pronósticos, constituyen la única fuente a que podemos acudir para hallar una estimación sistemática de las repercusiones de la tecnología y otros factores sobre el futuro mercado de trabajo¹⁵. Siempre pueden contener algún error, y siempre podemos cuestionar los supuestos subyacentes a los modelos. Sin embargo, y dados sus anteriores resultados, siguen siendo el medio más idóneo para obtener, sobre el perfil del futuro mercado de trabajo, indicaciones mucho más fiables que las proporcionadas por unas cuantas observaciones ocasionales, algunas conjeturas o unas simples extrapolaciones de las tendencias del pasado. Lo que cuenta en definitiva es que ninguna de las previsiones presentadas últimamente alcanza la precisión del pronóstico de la OEL y que, en este terreno, ningún intento puede resultar –por su propia naturaleza– perfecto.

Otra de las críticas se refiere al hecho de que, en nuestro análisis, hayamos tomado como base la cantidad de puestos de trabajo disponibles que pueden producirse, en lugar de las expectativas totales de empleo. Nosotros pusimos buen cuidado en dejar claro que, a lo largo de cualquier período, las necesidades de reposición de personal originadas por la rotación de los trabajadores entrañan, como fuentes de empleo, unas posibilidades muy superiores a las derivadas de la creación de nuevos puestos de trabajo, sobre todo en las ocupaciones de más bajo nivel¹⁶. La rotación de los trabajadores y las consiguientes necesidades de reposición se deben a fallecimientos, renuncias o abandonos y jubilaciones. Algunos críticos han dado a entender que, si nos hubiésemos centrado en las expectativas totales de empleo, quizá hubiéramos hallado un esquema diferente, en el cual la expansión de las ocupaciones que re-

quieran un alto nivel de formación, comparada con la expansión de las que sólo requieren bajos niveles de cualificación, habría resultado mucho mayor de lo que reflejan los estudios sobre nuevos puestos de trabajo¹⁷.

Pero, si calculamos las futuras expectativas de empleo en vez de la futura producción de puestos de trabajo, lo único que logramos es que aumente nuestra contrariedad ante la desproporción entre las perspectivas correspondientes a las ocupaciones de alto nivel y las correspondientes a las de bajo nivel. En el Cuadro 1, ofrecemos un cálculo de las expectativas totales de empleo para el período de 1982 a 1995, fundado en nuestras propias estimaciones. Dentro de este cuadro, aparecen tres de las ocupaciones que acusan un crecimiento más vigoroso: los analistas de sistemas, los programadores de informática y los ingenieros eléctricos. Sus tasas estimadas de crecimiento, para el período indicado, son del 65% ó más. A pesar de lo cual, estas ocupaciones generarán menos de 100.000 puestos de trabajo nuevos durante esos trece años. Además, sus tasas anuales de rotación son muy bajas, pues oscilan entre el 4 y el 9 por ciento. En consecuencia, sumando los puestos de trabajo nuevos y los de reposición, llegamos, para cada una de estas ocupaciones, a unas expectativas totales de empleo que, a lo largo del mencionado período, representarán entre 500.000 y 700.000 colocaciones.

En cambio, las tres ocupaciones tradicionales incluidas también en el Cuadro 1 –conserjes, cajeros y empleados de ventas–, que crecerán más despacio que las tres ocupaciones técnicas, generarán, sin embargo, más de 600.000 puestos de trabajo nuevos durante el período 1982 a 1995. Por otra parte, su tasa anual de rotación, que va del 22 al 33 por ciento, es tan superior a la de las otras tres ocupaciones que representa entre 2 y 8 veces la tasa correspondiente a los empleos técnicos, más deseables y mejor pagados. Lo cual significa que, entre las colocaciones nuevas y las de reposición, las expectativas totales de empleo supondrán, para cada una de estas ocupaciones tradicionales, de 10 a 15 millones de puestos de trabajo, es decir un volumen entre 16 y 32 veces mayor que el correspondiente a las tres ocupaciones técnicas. Como estas cifras muestran claramente, las expectativas de empleo originadas por la rotación implican una enorme ventaja para las ocupaciones menos deseables.

La última de las críticas que se hacen al pronóstico de la OEL atañe al sistema de categorías

CUADRO 1
Expectativas de empleo para una selección de ocupaciones, 1982-1985

Grupos de ocupaciones	Empleos existentes en 1982 (miles)	Tasa anual de reposición (por 100)	Expectativas de empleo, 1982-1995		
			Nuevos empleos (miles)	Empleos por reposición (miles)	Totales (miles)
Analistas de sistemas	254	5	217	236	490
Programadores de informática	266	9	205	431	636
Ingenieros eléctricos	320	4	208	220	540
Conserjes y cuidadores edificios	2.828	22	779	9.202	9.981
Cajeros	1.570	33	744	3.331	9.075
Empleados de ventas	2.916	31	685	13.132	13.817
Proporciones:					
Conserjes/Programadores		2.4	3.8	-	15.7
Empleados de ventas/Ingenieros eléctricos		7.8	3.3	-	25.6

Nota: Los nuevos empleos se derivan del pronóstico sobre tendencias regulares de la OEL. Los empleos por reposición han sido estimados aplicando la tasa anual de reposición a la media de las proyecciones del nivel de empleo para el período de 1982-1995. *Fuentes:* George T. Silvestri, John M. Lukasiewicz, y Marcus E. Einstein, "Occupational Employment Projections through 1995", *Monthly Labor Review* 108 (nov. de 1983): pp. 37-49; Alan Eck, "New Occupational Separation Data Improve Estimates of Job Replacement Needs", *Monthly Labor Review* 107 (Marzo de 1984): pp. 3-10.

ocupacionales utilizado. Se dice que muchas categorías de ocupaciones tradicionales, por ejemplo la de conserjes y cuidadores de edificios, han sido manejadas como si no comprendiesen más que una sola ocupación, mientras que muchas ocupaciones técnicas, la de ingeniero por ejemplo, han sido divididas en varias categorías o especialidades. Por lo cual, toda comparación entre las diferentes ocupaciones se traduce en una imagen distorsionada del conjunto de las tendencias. Bill Honig aduce, a título de muestra, que, si se combinan todas las categorías de la ingeniería, se obtiene como resultado un total de 400.000 puestos de trabajo nuevos, y se coloca así a este grupo "en la cima" del conjunto de las ocupaciones¹⁸. Pero Honig pasa por alto el hecho de que, según esta lógica, también se pueden combinar otras ocupaciones que figuran por separado, aunque están emparentadas entre sí. Por ejemplo, ni el grupo de los trabajadores de los establecimientos de comida rápida, ni el de los ayudantes de cocina, aparecen entre las ocupaciones de las que se espera una alta producción de nuevos empleos en el futuro. Sin embargo, combinados entre sí, estos dos grupos podrían originar más de 600.000 puestos de trabajo nuevos, lo cual situaría a la nueva categoría combinada muy cerca de la cabecera de la lista y, desde luego, por delante de la categoría combinada de las ingenierías¹⁹.

Las necesidades educativas y el empleo futuro

Lo cierto es, sin embargo, que ningún tipo de comparación entre las diversas ocupaciones puede proporcionarnos una imagen de las tendencias globales del mercado de trabajo. ¿Favorecerá el crecimiento futuro del empleo a las ocupaciones de alta cualificación, que requieren un nivel elevado de instrucción, o a las de baja cualificación que no lo requieren? Para responder a esta pregunta, nos hemos servido de la información sobre las exigencias de formación y sobre la rotación de cada ocupación, contenida en el pronóstico de la OEL para el período de 1982-1995. Hemos acumulado los resultados, con el fin de determinar las diferencias que pueden darse entre las exigencias educativas de los empleos en 1982 y las de los empleos nuevos y de reposición previstos para el período antes mencionado. Las actuales exigencias de formación han sido estimadas a partir de los datos del censo de 1980, que indican cuál era, en dicho año, el grado de instrucción de los trabajadores empleados en las distintas ocupacio-

nes. Y hemos hallado tres niveles de formación: *bajo* (segunda enseñanza completa o menos), *medio* (de 1 a 3 años de universidad) y *alto* (4 años de universidad o más). El promedio de instrucción entre los adultos equivale actualmente a un año de universidad, y se prevé que será más alto en 1995.

Estas estimaciones atañen a las modificaciones presumibles de las exigencias de formación derivadas de los cambios previsibles en la composición del empleo, pero no a las exigencias educativas derivadas de los cambios probables en las destrezas requeridas por las diferentes ocupaciones. Las exigencias educativas de los empleos futuros pueden aumentar o disminuir como consecuencia de las repercusiones de la tecnología ²⁰.

En el Cuadro 2, aparecen las exigencias de formación correspondientes a las expectativas de empleo previstas para el período de 1982 a 1995. Las tres primeras columnas muestran las exigencias educativas de los puestos de trabajo existentes en 1982, tomados globalmente y por separado, dentro de las principales categorías de ocupaciones. Según estas cifras, alrededor de los dos tercios de los empleos de 1982 requieren, como grado de instrucción, la segunda enseñanza o menos, y el tercio restante, de 1 a 3 años de universidad (nivel medio) ó 4 ó más años (nivel alto).

Naturalmente, las exigencias de formación varían mucho de uno a otro grupo de ocupaciones: casi 3 de cada 5 puestos profesionales requieren 4 ó más años de universidad, mientras que sólo el 6% de los empleos del sector de los servicios requiere un grado tan alto de instrucción.

Las tres últimas columnas muestran la distribución de las exigencias educativas de los empleos previstos para el período de 1982 a 1995. Con arreglo a estas magnitudes, a lo largo del repetido período, las exigencias de formación de los nuevos empleos serán casi idénticas a las de los empleos existentes en 1982. En algunos casos, como el de las ocupaciones profesionales, la exigencia de 4 años de universidad se dará, en los empleos futuros, en menor proporción que en los actuales. Si consideramos conjuntamente las colocaciones de reposición —debidas a la rotación— y las colocaciones nuevas, el resultado será una disminución efectiva de las exigencias educativas de las futuras expectativas de empleo. Lo cual obedece al hecho de que la reposición alcanzará, con toda probabilidad, una proporción muy alta en los empleos con bajas exigencias de formación.

Estas conclusiones contrastan manifiestamente con otras evaluaciones de las futuras exigencias educativas. Honig estima, basándose en el

CUADRO 2
Las exigencias educativas de los empleos, 1982-1995

Grupos de ocupaciones	Empleos existentes en 1982			Nuevos empleos, 1982-1995		
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
Profesional/técnico	18	23	59	20	28	52
Gerencia	41	26	33	40	26	34
Ventas	51	20	29	49	21	30
Oficinas	67	25	8	67	25	8
Oficios manuales	78	17	5	78	17	5
Obreros especializados	89	9	2	89	9	2
Servicios	75	19	6	75	20	5
Peones, excepto agrícolas	83	14	3	84	14	2
Trabajadores de la agricultura	82	11	7	84	10	6
Todas las ocupaciones	64	19	17	60	22	18
Expectativas totales de empleo (empleos nuevos más empleos de reposición)				69	19	12

Nota: Las exigencias educativas están representadas por los años de enseñanza que han cursado los ocupantes de los empleos, según el censo decenal de 1980. Se dividen en tres niveles: bajo (0-12 años de escuela), medio (1-3 años de universidad), alto (4 ó más años de universidad). La distribución de los niveles educativos ha sido calculada por cada 3 cifras del código censal y cuadra con la que da la OEL en su pronóstico. Los nuevos empleos se derivan del pronóstico sobre tendencias regulares de la OEL. Los empleos por reposición han sido estimados aplicando la tasa anual de reposición a la media de las proyecciones del nivel de empleo para el período de 1982-1995. En los casos en que no se conocía su tasa propia, se han aplicado las correspondientes a los principales grupos de ocupaciones.

Fuentes: George T. Silvestri, John M. Lukasiewicz, y Marcus E. Einstein, "Occupational Employment Projections through 1995", *Monthly Labor Review* 108 (nov. de 1983); pp. 37-49; Alan Eck, "New Occupational Separation Data Improve Estimates of Job Replacement Needs", *Monthly Labor Review* 107 (Marzo de 1984); pp. 3-10; calculations from the 1/1000 public Use Sample, 1980 decennial census.

mismo pronóstico de la OEL, que el 62 por ciento de la totalidad de los empleos existentes en 1982 requieren lo que él llama bajos niveles de formación. Esta cifra no está lejos del 64 por ciento que nosotros hemos hallado²¹; pero él calcula que el 46 por ciento de las futuras expectativas de empleo (nuevas colocaciones más colocaciones por reposición) requerirá altos niveles de educación, frente al 38 por ciento en 1982. Este aparente crecimiento es consecuencia, en parte, de que Honig sostiene que el 40 por ciento de las nuevas colocaciones en oficinas, contra el 20 por ciento en 1982, requerirá altos niveles de formación, sin aportar ninguna prueba en apoyo de su afirmación. En cambio, nuestras estimaciones indican que, en ningún grupo de ocupaciones, habrá a este respecto grandes diferencias entre los actuales y los empleos.

El problema final es el que plantean las destrezas *exigidas* para ocupar los empleos. En nuestro anterior trabajo, no sosteníamos que las nuevas tecnologías vayan a rebajar necesariamente el nivel de las destrezas requeridas por los empleos existentes, sino más bien que no es probable que contribuyan de manera uniforme a elevar ese nivel para los nuevos empleos. Esta conclusión se funda en un examen de las destrezas exigidas por algunas de las nuevas tecnologías —proceso de textos, diseño asistido por ordenador, cajas registradoras—, así por algunas variedades de las antiguas²². En ciertos escritos recientes, se afirma que el creciente uso de ordenadores y otros aparatos semejantes requerirá una mano de obra más calificada. Muy propia de este modo de ver es la siguiente conclusión:

“No es posible incorporar a nuestras actividades una nueva generación de productos de la tecnología, sin contar con una mano de obra calificada para manejar y mantener dispositivos complicados²³.”

En la medida en que da por supuestas mayores exigencias de cualificación para la mano de obra del futuro, esta opinión ha de ser considerada más bien como una ilusión que como el fruto de un examen atento de las realidades y tendencias actuales.

Los antecedentes históricos muestran que la innovación tecnológica rebaja el nivel de las destrezas exigidas para determinados empleos y eleva el de las requeridas para otros. Un reciente análisis de las investigaciones sobre la evolución registrada en las exigencias de cualificación para el trabajo concluye así: “Las transformaciones re-

percuten a ritmo lento sobre la fuerza laboral considerada como un todo. Los cambios entrañan impulsos hacia arriba y hacia abajo, que prácticamente se compensan y mantienen al conjunto de las cualificaciones requeridas en unos niveles bastante estables. Por sus aspectos formales, las modificaciones promueven aparentemente las tendencias hacia arriba...; por su contenido, potencian más bien las tendencias hacia abajo”²⁴.

Otro análisis sobre casi 200 ejemplos concluye de manera similar: “Las destrezas requeridas por las tareas de nueva creación difieren a menudo de aquéllas que poseían los trabajadores cuyos puestos han sido eliminados por el cambio —de modo que, mientras unos trabajadores ascienden, otros descienden o son despedidos”²⁵. Una recapitulación de estudios europeos sobre la evolución de las cualificaciones exigidas, que comprende estudios acerca de las repercusiones de la microelectrónica sobre ciertas industrias, ofrece resultados equivalentes: las tecnologías del pasado propendían a rebajar las destrezas exigidas por determinadas ocupaciones y a elevar las cualificaciones requeridas por otras²⁶. El peso de los datos aportados por diversos estudios de distintas ocupaciones induce a pensar que, probablemente, las repercusiones de la tecnología no serán en el futuro muy diferentes de lo que fueron en el pasado. Las cualificaciones exigidas por unos empleos se elevarán; las requeridas por otros, descenderán.

Sin embargo, puede suceder que las diferencias entre el pasado y el futuro sean grandes, porque las tecnologías actuales tienen más fuerza de penetración que las pretéritas, y quizá afecten por ello en mayor medida a los empleos y los trabajadores. Tal es ya el caso de los ordenadores. Un estudio reciente muestra que el 30 por ciento de la mano de obra trabaja en ocupaciones en las que algunos empleados, por lo menos, están utilizando ya ordenadores²⁷. No obstante, el creciente uso de los ordenadores no implica una modificación proporcional de las destrezas o la formación exigidas. En el mismo estudio se indica que menos del 5 por ciento de los actuales usuarios de ordenadores (menos del 1 por ciento de la mano de obra) ha necesitado recibir una larga formación informática. El resto de los usuarios se sirve del ordenador como de una herramienta, con soportes lógicos estándar, cuya utilización no requiere más que una corta preparación. Como dicen los autores del estudio: “Puede parecer paradójico que el amplio uso de estas tecnologías,

asociadas por mucha gente con las matemáticas más abstrusas y con la electrónica, resulte factible con una preparación especial más bien modesta.... Para entenderlo, es preciso recordar que innovaciones tales como el automóvil, la televisión, los plásticos, el teléfono y la electricidad han llegado a ser de uso casi universal, sin requerir más que un número relativamente pequeño de trabajadores altamente cualificados, la mayoría ingenieros y operarios especializados en su construcción, instalación o reparación. La preeminencia del ordenador *obedece*, sobre todo, a que ha sido concebido, y es constante e ingeniosamente mejorado, para que resulte fácil de manejar”²⁸.

En el curso de nuestra propia investigación sobre el uso de los ordenadores en las pequeñas empresas, los empresarios nos han manifestado que la formación básica y el entusiasmo eran más importantes para aprender a manejar estos aparatos que una previa preparación y experiencia técnica²⁹. Un reciente estudio realizado en diversos países europeos muestra también que sólo una pequeña fracción de la mano de obra necesita recibir una formación de alto nivel para utilizar las nuevas técnicas informáticas³⁰.

En suma, todos los datos parecen indicar que las nuevas tecnologías contribuirán, probablemente, de una manera decisiva a elevar el nivel de las destrezas y la formación exigidas por los puestos de trabajo, y que la mayor parte de los empleos nuevos y de las expectativas de empleo se producirán en las ocupaciones que requieren un nivel relativamente bajo de destrezas y formación. No obstante, y aunque sea ésta la tendencia actual, vamos a tratar de indagar si son posibles otras perspectivas y en qué condiciones pueden configurarse.

Las posibilidades

Las realidades y las tendencias actuales dan cuenta de lo que ha sucedido, pero no de lo que es posible. Uno de los rasgos más notables de las nuevas tecnologías es el amplio abanico de posibilidades que ofrecen en sus aplicaciones a la estructuración de los puestos de trabajo. Pueden ser utilizadas para controlar los procesos de producción o su ejecución; también para automatizar la producción y redu-

cir la mano de obra, o como potentes herramientas manejadas por el personal existente; e igualmente para centralizar el proceso productivo o para descentralizarlo. Pueden ser utilizadas, además para reducir los costes de capital, trabajo, materiales o energía. Por ejemplo, un nuevo equipo informatizado, más potente y menos costoso, puede substituir al viejo y menos productivo; el trabajo de las máquinas informatizadas puede reducir las necesidades de cualificación del personal y de reclutamiento; el alto grado de precisión y facilidad de manejo de este equipo puede reducir el desperdicio de materiales y mejorar el control de calidad; y la regulación y optimización del uso de la energía que permite, pueden originar importantes ahorros en este capítulo.

Las posibilidades que las nuevas tecnologías encierran no dependen únicamente de sus características, sino también de cómo se las incorpora a una determinada forma de organizar el trabajo. Según el esquema organizativo en que se integre, una misma tecnología puede repercutir de maneras diferentes sobre el empleo y sobre las cualificaciones exigidas a los trabajadores.

Tomemos como ejemplo la aplicación de la tecnología microelectrónica. Una de las posibilidades consiste en utilizar esta tecnología para reducir el contenido de los puestos de trabajo y hacerlos más simples y rutinarios en la misma medida en que los refinamientos tecnológicos pueden reemplazar a la destreza y al juicio de los trabajadores. Las nuevas tecnologías electrónicas proporcionan una capacidad sin precedentes para centralizar la dirección y el control del trabajo. Los sistemas microelectrónicos para el tratamiento de textos pueden medir fácil y discretamente el tiempo “activo” de los que manejan el mecanismo, así como contar las pulsaciones sobre las teclas, las entradas, las palabras, los documentos y las páginas. Lo cual permite comparar los rendimientos de los trabajadores, clasificarlos y suscitar la competencia entre ellos. Este tipo de control se puede aplicar a cualquier otra forma de dirigir el trabajo y la producción³¹.

Este uso restrictivo de la tecnología corresponde al tradicional modo jerárquico de organizar el trabajo, mediante una minuciosa división de tareas y un alto grado de supervisión. La justificación teórica de estos métodos radica en la necesidad de articular las actividades de los trabajadores del tal manera que resulte fácil controlarlas para evitar la negligencia³². Si se utilizan los progresos tecnológicos para estrechar el control y

la supervisión de los trabajadores, en un marco relativamente angosto de tareas repetitivas, se corre el peligro de perder los potenciales incrementos de productividad que el uso de la tecnología y una mayor capacidad de decisión de los trabajadores basada en la formación, pueden proporcionar³³. La organización del trabajo en forma restrictiva y fomentadora de rutinas no ofrece a los trabajadores los incentivos ni el margen de discrecionalidad que necesitan para sentirse impulsados a tomar decisiones apropiadas en beneficio de la producción. Dejar todas estas decisiones en manos de un cuerpo de supervisores y otros miembros de la gerencia, no provoca más que un aumento de costes y una considerable disminución de la flexibilidad de la empresa³⁴.

Un camino muy diferente es el que consiste en potenciar la capacidad de decisión de los trabajadores, mediante la descentralización del acceso del personal a la información. Este método permite a los trabajadores obtener con rapidez los datos que precisan sobre los costes y los resultados previsibles de las decisiones, así como localizar los cuellos de botella en la producción o las deficiencias en el control de calidad. Para ello, hace falta un tipo de organización del trabajo en el que los trabajadores tengan facilidades y estímulos para intervenir en la adopción de las decisiones que afectan a la eficacia productiva de la empresa. En este tipo de organización, el uso de la tecnología puede incrementar la demanda de personal bien preparado. Todo aumento en la productividad de la empresa contribuye a la expansión de la industria y de las posibilidades de empleo de los trabajadores. Las mejoras de la competitividad que se consiguen así, pueden traducirse también en ventajas a la hora de competir en el mercado internacional.

En cuanto a la forma en que las nuevas tecnologías pueden ser aplicadas a los diferentes puestos de trabajo, hay un amplio repertorio de opciones. Dos renombrados psicólogos industriales, que han estudiado el asunto, afirman:

“La tecnología avanzada nos brinda muchas facilidades para promover formas de organización nuevas, más humanas, y nuevas tareas que permitan una elevada calidad de vida. En primer lugar, y aunque planteen nuevos problemas, las técnicas altamente refinadas poseen, en relación con los sistemas sociales, una flexibilidad que se conoce mal. El repertorio de las configuraciones posibles es muy amplio, y siempre cabe adaptar, dentro de ciertos límites, las aplicaciones de la

tecnología al sistema social de que se trate. En segundo lugar, la nueva tecnología aumenta la dependencia de toda organización con respecto a los individuos y los grupos, y exige por ello un mayor compromiso personal y una mayor responsabilidad en el puesto de trabajo”³⁵.

Las nuevas tecnologías se pueden utilizar para conseguir que el trabajo resulte más o menos estimulante, con las consiguientes repercusiones sobre la formación y la productividad³⁶. No estamos necesariamente condenados a una realidad futura, en la que vayan a prolongarse de manera inexorable las tendencias actuales. Dichas tendencias son el fruto de una serie de opciones sociales, pero estas opciones no son las únicas posibles.

Las dos cosas que determinarán de manera decisiva el uso y las repercusiones de la tecnología sobre el empleo y las cualificaciones exigidas serán la marcha de la economía y el ritmo de su evolución ejercerán, obviamente, una enorme influencia sobre el número y las características de los empleos. Esto ha sido ampliamente admitido en los debates sobre el fomento de la economía en general y de ciertas actividades económicas en particular. Pero se ha hablado mucho menos de las repercusiones que la organización de las empresas puede tener sobre el empleo, sobre las cualificaciones requeridas y sobre la productividad. La flexibilidad que caracteriza a las nuevas tecnologías se evidencia sobre todo en su capacidad para adaptarse a las diversas formas de organización de los puntos de trabajo y a las consiguientes necesidades de mano de obra. Por ejemplo, es posible incorporar dispositivos microelectrónicos a procesos de producción continua, tales como cadenas de montaje, o aplicarlos a las actividades de grupos de trabajo semiautónomos, cuyos miembros se relevan en las tareas, seleccionan y preparan a los nuevos miembros, y constituyen el núcleo donde se adoptan las decisiones sobre la forma en que se ha de realizar el trabajo³⁷.

Como se desprende de un gran número de datos, la participación creciente de los trabajadores en la adopción de decisiones se traduce en una mayor productividad. Así lo indican diversos estudios sobre la industria del automóvil³⁸, la fabricación de circuitos integrados³⁹, otras actividades industriales⁴⁰ y la elaboración de informes sobre la economía nacional⁴¹. Esa mayor productividad queda reflejada también en otros estudios sobre las cooperativas de trabajadores —que están basadas en la participación y en la adopción de-

mocrática de decisiones ⁴²— y sobre la industria japonesa de exportación, que tanto éxito ha alcanzado merced a la importancia que atribuye a la participación de los trabajadores ⁴³. Todos estos estudios muestran que resulta mucho más ventajoso aplicar la tecnología a los sistemas participativos de trabajo, fundados en principios socio-técnicos de programación organizativa, que utilizarla para prorrogar el modelo jerárquico tradicional, con su propensión a fomentar la rutina en las tareas y su minuciosa división del trabajo ⁴⁴.

Lo que la investigación muestra, sobre todo, es que hay diversos modos de utilizar la tecnología, y que cada uno de ellos entraña consecuencias diferentes para el número y las características de los empleos, así como para las destrezas y la formación que requieren. Y mientras las realidades actuales denotan que la tendencia hacia el uso participativo de la tecnología es menos vigorosa que los hábitos tradicionales de ahorrar trabajo, están produciéndose movimientos significativos en nuevas direcciones. Por ejemplo, General Motors y Toyota han abierto en California una planta de montaje de automóviles, donde se han implantado a la vez la participación de los trabajadores y los más recientes equipos tecnológicos. Más impresionantes aún son los planes de proyecto Saturno de General Motors, con una inversión de 5.000 millones de dólares, para producir automóviles sobre la base de nuevos principios organizativos ⁴⁵. Por consiguiente, las proyecciones a corto plazo —hasta 1995, por ejemplo— de las tendencias actuales pueden dejar de tener vigencia más tarde, ya que pueden producirse grandes mudanzas en las aplicaciones de la tecnología a la organización.

Conclusiones

Hemos iniciado este trabajo afirmando que cabe arrancar de planteamientos muy diferentes para analizar las probables repercusiones futuras de la tecnología sobre los empleos y sobre las cualificaciones requeridas para ocuparlos. Ciertos estudiosos toman, como punto de partida, las realidades y tendencias actuales; algunos, las posibilidades preferibles; otros, una visión sumamente optimista del porvenir. Ya hemos señalado que la mayoría de ellos

comparte el mismo deseo: la tecnología debe generar un gran número de empleos atractivos, sobre la base de una sólida preparación educativa de la población. Entre los estudiosos no hay, por otro lado, grandes discrepancias sobre el modo de evaluar las posibilidades. Y casi todos convienen en atribuir cierta flexibilidad a la evolución previsible de la tecnología y de sus aplicaciones.

Pero hay un profundo desacuerdo en lo tocante al análisis de las realidades y tendencias actuales. Ciertos autores utilizan las habituales técnicas de previsión del empleo para estimar la producción de futuros puestos de trabajo; algunos estudian casos particulares de aplicación considerados prometedores o ejemplares y extrapolan los resultados al universo del empleo en general, aunque se trate de casos relativamente peculiares e infrecuentes; y otros buscan los puntos débiles de cualquier evaluación de las realidades y tendencias actuales que no responda a su visión normativa de lo que la tecnología *debe* rendir en una comunidad económica y socialmente progresiva. A nuestro juicio, cuando la cuestión que se plantea es la misma, la discrepancias que pueden darse entre distintas conclusiones sobre los efectos de la tecnología obedecen más bien a esas visiones normativas, que a divergencias reales entre las técnicas y los datos manejados por los analistas.

También hay diferencias en cuanto a las magnitudes temporales. En nuestra evaluación de las tendencias del empleo, nos hemos limitado a formular un pronóstico a medio plazo que cubre la próxima década. Muchos de los factores que influirán sobre el empleo a lo largo de ese período están operando ya, de modo que ya se pueden hacer inferencias fundadas sobre lo que será probable durante el repetido período. Por ejemplo, las actuales aplicaciones posibles de la tecnología determinarán, probablemente, en gran medida la naturaleza de los puestos de trabajo que habrá en 1995. Más allá de un horizonte de diez o doce años, nuevos pasos en la evolución de la tecnología pueden ejercer una influencia imprevista y más profunda. Además, incluso si unos principios organizativos enteramente diferentes empezaran a difundirse ampliamente durante la próxima década, sus efectos no se dejarían probablemente sentir sobre el conjunto de la economía antes de otra década. La razón de esto es que las transformaciones de esa clase requieren grandes esfuerzos de inversión y reorganización. Por ello las modificaciones se producen, inicialmente, en

unas cuantas empresas concretas más bien que en los grandes sectores de la economía. A lo cual se ha de añadir que siempre media un considerable espacio de tiempo entre la planificación de los cambios y su plena implantación.

A pesar del optimismo que nos inspiran las nuevas posibilidades, debemos ser cautos en lo que respecta a las realidades y tendencias actuales. Si no se produce una guerra u otro cataclismo semejante, no cabe esperar que las tendencias actuales se desvíen bruscamente de los pronósticos. Nuestro análisis indica que no es probable que los empleos y las cualificaciones requeridas para ocuparlos difieran, en un futuro próximo, de lo que son hoy. Habría empleos de alta cualificación y empleos de baja cualificación, exactamente igual que en la actualidad. Y aunque se extienda todavía más el uso de los ordenadores y de otras nuevas tecnologías, no es probable que se eleve el nivel de las cualificaciones exigidas en la mayoría de los empleos.

Pero nada prueba que estas tendencias hayan de prolongarse forzosamente en el futuro próximo. Si queremos lograr que el futuro todavía distante concuerde mejor con la visión y el deseo que la mayoría de nosotros comparte, tenemos que buscar el modo de cambiar las tendencias actuales para entrar en un camino en el que la tecnología fomente las posibilidades de empleo, eleve el nivel de las cualificaciones requeridas y potencie sin limitaciones la formación de la mano de obra. Dada nuestra preferencia por este camino distinto, conviene que consideremos ahora qué clase de estrategia pública puede ser más adecuada para alcanzarlo.

La educación y la estrategia pública

JUVENTUD, EDUCACION, CRISIS

Hay tres medios para conseguir, con una estrategia apropiada, que la tecnología del futuro dé los resultados que deseamos. Uno de ellos consiste en impulsar la investigación de las posibilidades y de sus consecuencias. Ya hemos dicho que las tecnologías actuales son sumamente maleables en sus aplicaciones a los puestos de trabajo. Especialmente, las nuevas tecnologías microelectrónicas y de la información pueden tener repercusiones completa-

mente diferentes sobre los empleos y las cualificaciones requeridas, en función del uso que se haga de ellas en las diversas formas de organización de los puestos de trabajo. La investigación puede contribuir a determinar cuáles son los modos posibles de organizar el trabajo y de utilizar la tecnología para crear empleos, elevar el nivel de las cualificaciones requeridas y sacar el mejor partido de la formación de los trabajadores; también puede ayudarnos a calcular los costes inherentes a las distintas opciones, incluidos los de reclutamiento y formación, así como a estimar los beneficios que esas opciones pueden reportar a los empresarios y a los trabajadores. Hasta cierto punto, estos estudios deben centrarse en industrias concretas, sin perjuicio de buscar las similitudes comunes a diversas industrias.

Otro de los medios para poner en práctica la estrategia adoptada consiste en informar a los empresarios, a los sindicatos, a los trabajadores y a los organismos del gobierno sobre las distintas posibilidades y sus consecuencias. En algunos casos, los empresarios estarán dispuestos a organizar el trabajo y a utilizar las nuevas tecnologías del modo que más beneficie a los trabajadores; por ejemplo, aplicando las tecnologías a formas de organización más participativas, en las que la mayor responsabilidad atribuida a los trabajadores y la ampliación de sus funciones pueden suponer mayores costes iniciales, que, sin embargo, se traducirán a largo plazo en una disminución de la rotación, en un incremento de la productividad y en una mayor competitividad de la industria en el mercado internacional.

También creemos que se pueden dar pasos más importantes hacia las alternativas más deseables, si las partes interesadas, bien informadas sobre las diversas posibilidades y sus consecuencias, intervienen de manera activa en la elección de su futuro tecnológico. Por ello, tanto los sindicatos como otras organizaciones de trabajadores y las asociaciones profesionales, deben tener el papel que les corresponde. En los Estados Unidos, diversos sindicatos están interviniendo ya en decisiones referentes a la organización del trabajo y al uso de la tecnología. En algunos casos, esto se debe a que los sindicatos han hecho concesiones en materia de salarios a cambio de que los trabajadores desempeñen un papel más activo en la adopción de decisiones. En otros casos, los empresarios y los sindicatos han comprendido el mutuo beneficio que podía resultar para ellos de una cooperación más estrecha, sobre todo ante la

creciente competencia extranjera en los mercados donde han de colocar sus productos.

El tercer medio al servicio de la estrategia global es la enseñanza. Pero el papel que nosotros le atribuimos es muy diferente del que comúnmente se le otorga. La mayoría de los educadores y de los responsables de la enseñanza conciben el sistema educativo como algo destinado a reaccionar ante la evolución del trabajo. En su opinión, basta con que el sistema responda a las futuras necesidades del mercado de trabajo, a medida que éstas se van manifestando. Los actuales intentos de reforma están basados en visiones desiderativas del futuro mercado laboral. Se admite simplemente que la mayoría de los empleos futuros requerirán mayores cualificaciones, sobre todo en materias relacionadas con la técnica, como las matemáticas o las ciencias. Por eso, las reformas consisten, esencialmente, en elevar las exigencias académicas para la graduación y el rigor de los cursos de ciencias y matemáticas, así como en mejorar la calidad de la enseñanza y los resultados de la educación.

En cambio, nosotros vemos la educación como algo mucho más activo. A nuestro parecer, la educación no es sólo capaz de responder a las necesidades de los puestos de trabajo; también tiene poder para moldear esas necesidades. Por consiguiente, las escuelas y universidades no han de limitarse a dispensar la enseñanza y la formación que, a juicio de los educadores y responsables, requieren los futuros empleos; deben dispensar aquella enseñanza y aquella formación que pueden ayudar a los estudiantes —como trabajadores, empresarios o funcionarios— a moldear las exigencias del trabajo. Esto supone ayudarles a determinar cómo se han de organizar las tareas y se ha de utilizar la tecnología para que sus repercusiones sobre los empleos y las cualificaciones requeridas sean favorables. También supone que hay que proveerles de las destrezas necesarias para que sepan adoptar decisiones y aprovechar los datos que les ofrece un entorno rico en información, de modo que puedan elegir las opciones más adecuadas en lo referente al uso y la asignación de los recursos productivos dentro de la empresa.

El papel de la educación así concebido lleva aparejada la necesidad de que la enseñanza proporcione una comprensión más clara de la naturaleza básica de la tecnología. Esta “alfabetización tecnológica” ha de consistir, ante todo, en mostrar cómo conforma la tecnología nuestras

vidas, dentro y fuera del puesto de trabajo, y cuáles son sus diversas posibilidades y consecuencias. De ahí se deduce que la mejor preparación para el futuro no es la centrada en lo profesional, sino la de carácter general: una preparación sólidamente cimentada en la posesión de los conocimientos fundamentales. En el futuro, muchas ocupaciones serán diferentes de como las vemos hoy. Y muchos trabajadores tendrán que cambiar de empleo y de carrera a lo largo de sus vidas. La mejor preparación para un mundo cambiante será la que ponga el acento en la flexibilidad y la adaptabilidad. Una buena educación básica debe incluir las letras, la comunicación oral y escrita, la lógica y el razonamiento, las matemáticas, las ciencias, y una preparación amplia para el manejo de las técnicas, que capacite el estudiante para adquirir a lo largo de su vida laboral nuevos conocimientos y nuevas destrezas profesionales, a medida que las circunstancias lo vayan exigiendo, así como para intervenir de manera consciente y responsable en la adopción de las decisiones que le afecten como trabajador y como ciudadano.

De estas recomendaciones sobre la preparación básica, se desprende que la estrategia educativa ha de centrarse en el contenido y la calidad del currículo escolar, y no simplemente en la multiplicación de las asignaturas que el estudiante ha de cursar, como se pretende a diversos respectos en la actual reforma. Paul Hurd sostiene que hay una crisis en la enseñanza de las ciencias, a causa del divorcio que se ha producido entre la ciencia tal como existe en la sociedad actual y la ciencia que se enseña en las aulas⁴⁶. Hurd piensa que la enseñanza de lo que constituye la naturaleza de la ciencia y de la cultura científica modernas no puede dispensarse simplemente por los cauces tradicionales de disciplinas tales como la biología o la física, puesto que esos cauces resultan cada vez menos adecuados para entender los problemas contemporáneos. Esta enseñanza entraña inevitablemente cuestiones que afectan a los valores a la ética.

“Cuando se pone a la ciencia y la tecnología en relación con los problemas sociales y humanos, surgen en seguida cuestiones que tienen directamente que ver con los valores y con la ética. La ciencia y la tecnología no han sido nunca valores autónomos o moralmente neutros para los científicos ni para los ciudadanos. Una seria crítica que se puede hacer a la enseñanza de la ciencia, es que los alumnos terminan sus estudios con una

gran pobreza de conocimientos sobre valores que son indispensables para adoptar decisiones de una manera responsable, para elegir caminos adecuados en la vida, e incluso para aprender. El objetivo *no* es enseñar a los estudiantes un determinado sistema de valores. Lo que se trata de conseguir con la enseñanza de una ciencia cargada de valores, es que los estudiantes puedan incorporar la información científica a la formación de los juicios éticos".⁴⁷

Robert Sternberg opina de manera similar sobre la preparación para el ejercicio del pensamiento crítico. Sostiene que el adiestramiento para el pensamiento crítico en la escuelas ha de reflejarse la índole de los problemas con que nos enfrentamos en el mundo real. Esto implica que el estudiante debe percatarse: de que los problemas cotidianos son difíciles de reconocer y formular, en parte porque a menudo están mal configurados; de que habitualmente no está claro qué información necesitamos para resolverlos ni dónde podemos hallarla; de que los problemas cotidianos dependen de la interacción entre diversos contextos; de que no hay ninguna solución enteramente correcta para ellos; de que las soluciones acarrear consecuencias que importan; de que a menudo hay que resolver los problemas en grupos; y de que los problemas cotidianos suelen ser complicados, borrosos y obstinadamente persistentes.⁴⁸

El último capítulo de la reforma del currículo atañe al desarrollo del carácter. Los partidarios de este tipo de docencia sostienen que el éxito en la vida y en el trabajo depende tanto de las capacidades sociales como de las cognitivas. Además, una adecuada formación social durante los años de la adolescencia contribuye a prevenir la alienación y a garantizar un desarrollo cognitivo satisfactorio. La formación social comprende el adiestramiento en: la determinación de las metas intelectuales y personales; la adopción de decisiones con conocimiento de causa; la aceptación de las responsabilidades derivadas de nuestro comportamiento; la interacción y la comunicación efectiva; la solución de conflictos y problemas.⁴⁹

Lo que antecede marca la dirección que se debe seguir, si se quiere preparar adecuadamente a los estudiantes de hoy para las tareas de mañana. A tal fin se ha de prestar particular atención al contenido del currículo académico que los estudiantes han de cursar, sin limitarse a aumentar la cantidad de asignaturas, pues en dicho contenido ha de quedar reflejada la complejidad de los proble-

mas del mundo real y la insuficiencia de las soluciones. También se ha de prestar atención a las materias externas al currículo académico, tales como la formación social de los estudiantes. Sólo así se conseguirá que las reformas proporcionen a los estudiantes la preparación que necesitan para enfrentarse al cambiante e incierto mundo que les aguarda.

Por último, es importante distinguir entre visiones del futuro, posibilidades del futuro y realidades y tendencias actuales. Nosotros creemos que ignorar las tendencias y realidades actuales en beneficio de las visiones, encierra un serio peligro. Si damos por cierto que nuestras visiones van a tener cumplimiento —con independencia de lo que suponen las realidades y tendencias actuales—, nos exponemos a caer en actitudes complacientes ante el futuro, y a dejar de emprender las acciones que pueden conducir al logro de nuestros objetivos. Debemos aprovechar los efectos potencialmente beneficiosos de la tecnología, en vez de sentarnos a esperar que el tiempo confirme nuestros deseos.

NOTAS

¹ RUSSELL W. RUMBERGER y HENRY M. LEVIN, "Forecasting the Impact of New Technologies on the Future Job Market", *Technological Forecasting and Social Change* 27 (1985), pp. 399-417.

² RUSSELL W. RUMBERGER, "High Technology and Job Loss", *Technology in Society* 6 (1985), pp. 263-84.

³ H. ALLAN HUNT y TIMOTHY L. HUNT, *Human Resource Implications of Robotics* (Kalamazoo, Mich.: W.E. Upjohn Institute for Employment Research 1983); Wassily Leontief y Faye Duchin, *The Impact of Automation on Workers* (Nueva York, Oxford University press, 1986).

⁴ KENNETH B. NOBLE, "Study Finds 60 Percent of 11 Million Who Lost Jobs Got New Ones", *New York Times*, 7 de Febrero de 1986, p. 1.

⁵ RUMBERGER y LEVIN.

⁶ U.S. Bureau of Labor Statistics, *Monthly Labor Review* 108 (Noviembre de 1985), pp. 3-59.

⁷ RUSSEL W. RUMBERGER, "The Potential Impact of Technology on the Skill Requirements of Future Jobs", en *The Future Impact of Technology on Work and Education*, dirs. GERALD BURKE y RUSSELL W. RUMBERGER (Filadelfia: The Falmer Press, 1987).

⁸ PATRICIA M. FLYNN, "The Impact of Technological Change on Jobs and Workers" (1985, multicopiado); Kenneth I. Spenser, "The Upgrading and Downgrading of Occupations: Issues, Evidence and Implications for Education", *Review of Educational Research* 55 (Verano de 1985), pp. 125-54.

⁹ HENRY M. LEVIN, "Improving Productivity through Education and Technology", en *The Future Impact of Technology on Work and Education*, dirs. Gerald Burke y Russell W. Rumberger.

¹⁰ JAMES BOTKIN, DAN DIMANDESCU y RAY STATA, *The Innovators: Rediscovering America's Creative Energy* (Nueva York: Harper and Row, 1984); BILL HONIG, *Last Chance for our Children* (Menlo Park, Calif.: Addison Wesley, 1985).

- ¹¹ HAROLD GOLDSTEIN, "The Accuracy and Utilization of Occupational Forecasts", en *Responsiveness of Training Institutions to Changing Labor Market Demands*, dirs. ROBERT E. TAYLOR, HOWARD ROSEN, y FRANK C. PRATZNER (Columbus, Ohio: The National Center for Research on Vocational Education, Ohio State University, 1983), pp. 39-79; US Government Accounting Office, "Bureau of Labor Statistics Employment Projects: Detailed Analysis of Selected Occupations and Industries" (Washington, D.C.: Government Accounting Office, 1985).
- ¹² P. e., BOTKIN, DIMANESCU y STATA, pp. 98-104.
- ¹³ RUMBERGER y LEVIN.
- ¹⁴ MAX L. CAREY, "Evaluating the 1975 Projections of Occupational Employment", *Monthly Labor Review* 103 (Junio de 1980): pp. 10-21; MAX L. CAREY y KEVIN KASUNIC, "Evaluating the 1980 Projections of Occupational Employment", *Monthly Labor Review* 105 (Julio de 1982), pp. 22-30.
- ¹⁵ P. e., LEONTIEF y DUCHIN.
- ¹⁶ RUMBERGER y LEVIN, p. 403.
- ¹⁷ HONIG, p. 213.
- ¹⁸ *Ibid.*
- ¹⁹ GEORGE T. SILVESTRI, JOHN M. LUKASIEWICZ, y MARCUS E. EISNSTEIN, "Occupational Employment Projects Through 1995", *Monthly Labor Review* 106 (Noviembre de 1983), pp. 37-49, Cuadro 1.
- ²⁰ SPENNER.
- ²¹ HONIG, pp. 214-15.
- ²² HENRY M. LEVIN y RUSSELL W. RUMBERGER, "The Low-Skill Future of High Tech", *Technology Review* 86 (Agosto/Septiembre 1983), pp. 18-21.; RUMBERGER y LEVIN.
- ²³ BOTKIN, DIMANESCU y STATA, p. 80.
- ²⁴ SPENNER, p. 146.
- ²⁵ FLYNN, p. 37.
- ²⁶ ROY ROTHWELL y WALTER ZEGVELD, *Technical Change and Employment* (Nueva York: St. Martin's Press, 1979), pp. 129-158.
- ²⁷ HAROLD GOLDSTEIN y BRYNA SHORE FRASER, "Training for Work in the Computer Age: How Workers Who Use Computers Get Their Training" (Washington D.C.: National Commission for Employment Policy, 1985), p. 1.
- ²⁸ GOLDSTEIN y FRASER, p. 3.
- ²⁹ HENRY M. LEVIN y RUSSELL W. RUMBERGER, "Educational Requirements for Computer Use in Small Businesses, en *Educational Evaluation and Policy Analysis* (en prensa).
- ³⁰ JEAN-PIERRE JALLADE, "New Information Technologies and Technical Education" (La Haya: European Institute of Education and Social Policy, 1984, multicopiado).
- ³¹ JOHN ADREW, "Terminal Tedium", *The Wall Street Journal*, 6 de mayo de 1983, p. 1.
- ³² ARMEN A. ALCHIAN y HAROLD DEMSETZ, "Production, Information Costs, and Economic Organization", *American Economic Review* 62 (Diciembre de 1972), pp. 777-95.
- ³³ LEVIN.
- ³⁴ THEODORE W. SCHULTZ, "The Value of the Ability to Deal with Disequilibria", *Journal of Economic Literature* 13 (Septiembre de 1975), pp. 827-46; FINIS WELCH, "Education in Production", *Journal of Political Economy* 78 (Enero-Febrero de 1970), pp. 35-59.
- ³⁵ LUIS E. DAVIS y JAMES C. TAYLOR, "Technology, Organization, and Job Structure", en *Handbook of Work, Organization, and Society*, dir. ROBERT DUBIN (Chicago: Rand McNally, 1976), pp. 389-90.
- ³⁶ HARLEY SHAIKEN, *Work Transformed* (Nueva York: Hold, Rinehart y Winston, 1985); RICHARD W. WALTON, "Social Choice in the Development of Advanced Information Technology", *Technology in Society* 4 (1982), pp. 41-50.
- ³⁷ GERALD I. SUSMAN, *Autonomy at Work* (Nueva York: Praeger, 1976).
- ³⁸ BENJAMIN CORIAT, "La recomposition de la ligne de montage et son enjeu: une nouvelle 'économie' du contrôle et du temps", *Sociologie du travail* (Enero-marzo 1979): pp. 19-32; ERIC S. EINHORN y JOHN LOGUE, dirs., *Democracy on the shop floor* (Kent, Ohio: Kent popular press, 1982); PEHR G. GYLLENHAMER, *People at Work* (Boston: Addison-Wesley, 1977); JOHN LOGUE, "Saab/Trollhattan: Reforming Work Life on the Shop Floor", *Working Life in Sweden*, n.º 23 (Nueva York: Swedish Information Service, 1981).
- ³⁹ PAUL GUSTAVSON y JAMES C. TAYLOR, "Socio-Technical Design and New Forms of Work Organization" (Ginebra: International Labor office, 1982, multicopiado).
- ⁴⁰ JOHN E. KELLY, *Scientific Management, Job Redesign and Work Performance* (Nueva York: Academic press, 1982).
- ⁴¹ KARL-OLOF FAXEN, "Dsembodied Technical Progress", *American Economic Review* 68 (Mayo de 1978), pp. 131-34.
- ⁴² SAUL ESTRIN, DEREK C. JONES y JAN SVEJNAR, "The Varying Nature, Importance and Productivity Effects of Worker Participation: Evidence for Contemporary Producer Cooperatives in Industrialized Western Economies" (1984, multicopiado).
- ⁴³ WILLIAM G. OUCHI, *Theory Z* (Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1981).
- ⁴⁴ SUSMAN; EINAR THORSRUD, BJORG AASE SORENSEN y BJORN GUSTAVEN, "Sociotechnical Approach to Industrial Democracy in Norway", en *Handbook of Work, Organization, and Society*, dir. Robert Dublin (Chicago: Rand McNally, 1976).
- ⁴⁵ "How Power Will be Balanced on Saturn's Floor", *Business Week*, 5 de Agosto de 1985, pp. 65-66.
- ⁴⁶ PAUL DEHART HURD, "Perspectives for the Reform of Science Education", *Phi Delta Kappan* 66 (Enero de 1986), pp. 353-58.
- ⁴⁷ HURD, pp. 354-55.
- ⁴⁸ ROBERT J. STERNBERG, "Teaching Critical Thinking, Part. 1: Are We Marking Critical Mistakes?" *Phi Delta Kappan* 67 (Noviembre de 1985), pp. 194-280.
- ⁴⁹ PAT EVA CRISCI, "The Quest National Center: A Focus on Prevention of Alienation", *Phi Delta Kappan* 67 (Febrero de 1986), pp. 440-42.



MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL
CENTRO DE PUBLICACIONES
Huertas, 73 - 28014 MADRID

**COLECCION
ECONOMIA Y TRABAJO**

- * **Christopher Freeman, John Clark y Luc Soete.**
DESEMPLEO E INNOVACION TECNOLOGICA
Un estudio de las ondas largas y el desarrollo económico.
- * **Compilación.**
ESTUDIOS DE ECONOMIA DEL TRABAJO EN ESPAÑA. I. OFERTA Y DEMANDA DE TRABAJO.
- * **Clark Kerr.**
MERCADOS DE TRABAJO Y DETERMINACION DE LOS SALARIOS.
La "balcanización" de los mercados de trabajo y otros ensayos.
- * **Peter B. Doeringer y Michael J. Piore.**
MERCADOS INTERNOS DE TRABAJO Y ANALISIS LABORAL
- * **S. J. Prais.**
PRODUCTIVIDAD Y ESTRUCTURA INDUSTRIAL.
Un estudio estadístico de la industria manufacturera de Gran Bretaña, Alemania y Estados Unidos.
- * **Hugh A. Clegg.**
EL SINDICALISMO EN UN SISTEMA DE NEGOCIACION COLECTIVA.
Una teoría basada en la comparación de seis países.
- * **Robert J. Flanagan, David W. Soskice y Lloyd Ullman.**
SINDICALISMO, ESTABILIZACION ECONOMICA Y POLITICA DE RENTAS.
LA EXPERIENCIA EUROPEA.
- * **Charles F. Sabel.**
TRABAJO Y POLITICA.
La división del trabajo en la industria.
- * **Dirigido por Robert Boyer.**
LA FLEXIBILIDAD DEL TRABAJO EN EUROPA.
Un estudio comparativo de las transformaciones del trabajo asalariado en siete países, entre 1973 y 1985.
- * **W. E. G. Salter.**
PRODUCTIVIDAD Y CAMBIO TECNICO.

NOVEDAD

- * **Alicia H. Munnell.**
ASPECTOS ECONOMICOS DE LOS PLANES PRIVADOS DE PENSIONES.
- * **F. Ray Marshall, Vernon M. Briggs Jr. y Allan G. King.**
ECONOMIA LABORAL: SALARIOS, EMPLEO, SINDICALISMO Y POLITICA LABORAL.
- * **Compilación.**
ESTUDIOS DE ECONOMIA DEL TRABAJO EN ESPAÑA. II. SALARIOS Y POLITICA DE RENTAS.
- * **Peter J. Katzenstein.**
LOS PEQUEÑOS ESTADOS EN LOS MERCADOS MUNDIALES.
Política industrial en Europa.
- * **Peter J. Katzenstein.**
CORPORATISMO Y CAMBIO.
Austria, Suiza y las políticas industriales.
- * **Albert Röss.**
LA INFLUENCIA ECONOMICA DE LOS SINDICATOS EN ESTADOS UNIDOS.
- * **P. K. Edwards y Hugh Scullion.**
LA ORGANIZACION SOCIAL DEL CONFLICTO LABORAL.
Control y resistencia en la fábrica.
- * **Marc Maurice, F. Selier y J. J. Silvestre.**
POLITICA DE EDUCACION Y ORGANIZACION INDUSTRIAL EN GRANCIA Y EN ALEMANIA.
- * **Compilación.**
LA ECONOMIA DEL SISTEMA DE PENSIONES DE LA SEGURIDAD SOCIAL.
- * **Comilación.**
EL MERCADO DE TRABAJO Y LA ESTRUCTURA SALARIAL.
Henri Weber.
EL PARTIDO DE LOS PATRONOS. EL CNPF (1946-1986).