

jeros por las industrias no tiene también equivalencia con lo que conocemos en Francia, con excepción de las empresas productoras de máquinas de calcular.

En la Brown Roveri de Suiza, durante el invierno 1960-1961, los cursos sobre energía nuclear fueron seguidos por 190 ingenieros y técnicos superiores entre una matrícula global de 1.500 a 2.000; los cursos dedicados a las técnicas modernas de regulación, por 241, y los cursos de introducción a la física estática por otros 59. El año anterior, los cursos sobre métodos numéricos en las matemáticas aplicadas

tuvieron 123 alumnos y los de astronomía 92. En los Estados Unidos, la General Electric, además de los cursos y conferencias universitarios a los que obliga a asistir a algunos de sus ingenieros, organiza anualmente 25 seminarios internos de dos a tres días de duración. En cuanto a la Bell Co. concede a cierto número de sus ingenieros y directivos un año sabático, un año completo de estudios dedicados no sólo a actualizar sus conocimientos científicos, sino también a la cultura general, puesto que deben obligatoriamente seguir cursos de humanidades.

EL PAPEL DE LAS ESTADÍSTICAS EN LA PREVISIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PERSONAL CIENTÍFICO Y TÉCNICO

por el Dr. HAROLD EVESTAIN

Jefe de la División de Estadística de la obra de mano y empleo del Ministerio del Trabajo de EE. UU

La previsión debe centralizarse sobre los "factores inciertos"

1 Hay tanto que aprender sobre la manera de evaluar el porvenir de la oferta y la demanda de científicos y técnicos, que los investigadores deberían centralizar sus esfuerzos sobre los factores más estratégicos, pudiendo decirse que son éstos los relativos a la previsión de personal a causa de la gran incertidumbre que involucra su proyección hacia el porvenir.

2 Desde el momento en que uno de los fines principales de esta previsión es proporcionar una base a la fijación de una política, son aspectos políticos los que deben determinar sus elementos.

Una de las grandes cuestiones políticas en juego, consiste en saber en cuánto y en qué sentido la enseñanza debe ser extendida para proporcionar una corriente suficiente de sabios, ingenieros y técnicos entrenados. La finalidad de esta previsión tiende por lo tanto a resolver la siguiente ecuación: aumento requerido de la tasa anual de formación—expansión anual neta—retiros anuales y tasa actual de formación. Sobre el último de estos factores la mayoría de los países cuenta con buenas

estadísticas, quedando como gran causal de dudas en esta ecuación, la expansión neta prevista y las pérdidas en los efectivos provenientes de fallecimientos, retiros, emigraciones y cambios de oficio.

Teoría de determinación de la expansión neta

3 Los métodos estadísticos para preparar el terreno a una previsión de expansión neta dependen del tipo de análisis que se adopte para abordarla y este análisis a su vez, dependerá de la teoría de expansión que se haya tomado como hipótesis de trabajo.

4 La teoría que aquí sugerimos es que se considere la demanda de personal científico y técnico como socialmente determinada (como en los demás oficios) debido a que se deriva del conjunto social y económico.

En cada sociedad está fijada por el mecanismo actual de distribución de los recursos, de acuerdo con las necesidades concurrentes, en función de factores tales como la renta por habitante, la distribución de los gastos del consumidor, del Estado, de la industria y por último de la situación de la tecnología y de la organización de cada sector económico, estando esta determinación influenciada por la

actitud de la sociedad ante la ciencia y sus valores, tanto por la educación general de todos los ciudadanos como por su finalidad misma.

5 Aunque los mecanismos de las relaciones básicas no sean muy claros en este campo, se puede operar analíticamente, estudiando las relaciones empíricas entre las factores que se supone tengan conexiones causales.

6 Realizando análisis empíricos se puede operar en grados variables de generalidad, siendo así que para la previsión del personal técnico requerido, ciertos analistas la han estudiado por aproximación a la población total, a la población activa o a la producción nacional, mientras que otros lo han hecho sector por sector en forma más o menos detallada o examinando separadamente las relaciones intermedias, como por ejemplo, la producción de cada sector con respecto al producto nacional de cada categoría de empleo por aproximación al empleo total del sector.

El examen detallado tiene la ventaja de permitir el aislamiento de los factores con cuidadosas consideraciones sobre las modificaciones estructurales de la economía y de la evolución técnica, institucional o de organización de las diversas industrias (en especial de aquellas que emplean tanto ingenieros como sabios) y el estudio crítico de cada componente de la previsión por elementos propios de cada industria.

7 Me propongo describir un sistema de análisis detallado y las estadísticas que se requieren. La elección de este método nos permitirá examinar a fondo el papel que éstas desempeñan.

Proyecciones económicas generales

8 La primera etapa puede consistir en trazar el cuadro general de las proyecciones de la demanda del personal científico y técnico, estableciendo las grandes líneas sociales y económicas de la nación para el período que se ha tenido en vista, para lo cual pueden estudiarse y proyectarse ciertos cálculos económicos y sociales adaptables al país.

9 Es preciso tener presente la población y la repartición por edad, sexo y otras características, además de la demografía total y la tasa de aumento de determinados grupos de la

población a quienes interesa especialmente la demanda de personal científico y técnico, pues el efectivo de jóvenes de edad escolar o universitaria condiciona la necesidad de profesores.

Las estadísticas destinadas a las proyecciones demográficas deben, pues, comprender las cifras de población, natalidad y mortalidad. 10 Es importante conocer el efectivo y la composición de la población económicamente activa del cual depende el potencial económico y el monto de los recursos por repartir.

El esfuerzo que los países de la O.E.C.E. despliegan para extrapolar para el porvenir su población activa, demuestra la importancia que se otorga a estos cálculos como base de todas las evaluaciones de la expansión económica, siendo preciso para realizar estas proyecciones contar con datos referentes a la población activa por grupos de edad y sexo.

11 En cuanto a la proyección del producto nacional bruto, se la puede fundar sobre la previsión de la población activa y sobre las hipótesis referentes a los cambios de productividad.

Sería conveniente evaluar el reparto del producto nacional entre grandes elementos: gastos del Estado, de los consumidores y formación de capital. Cada uno de ellos es interesante, desde el punto de vista de la influencia sobre la demanda de personal.

Los gastos del Estado no sólo han favorecido la investigación científica con relación a proyectos militares, sino que también respecto a problemas sanitarios, médicos y utilización del átomo con fines pacíficos, explotación de recursos naturales, etc. El carácter y el tipo de la formación de capital tienen asimismo significado, porque numerosos técnicos están dedicados a imaginar y construir edificios y materiales, en especial si se consideran los gastos de investigación como inversión.

Por último, el nivel y el esquema de los gastos del consumidor repercuten sobre el mercado de diversos bienes y servicios, tanto como sobre las tasas de expansión de la producción y el empleo en cada sector de la actividad económica. Los métodos estadísticos necesarios comprenden esencialmente un sistema de contabilidad nacional y antecedentes sobre el presupuesto o cálculo de gastos de los consumidores y el de la formación de capital.

Proyección de la actividad y del empleo por sectores económicos

12 En este cuadro general, la segunda etapa consistirá en evaluar los recursos en personal susceptibles de ser atribuidos a cada sector. Puede procederse analizando el desarrollo de la producción o de los servicios de cada uno de ellos.

13 El tipo de análisis debe adaptarse a los factores que influyen sobre el empleo en cada sector. El grado de servicios suministrados por el sistema de enseñanza, está determinado desde luego, sobre la base de los efectivos de alumnos que pueden proyectarse con ayuda de datos demográficos, y además por la proyección de la relación entre los efectivos de alumnos por una parte y de profesores y empleados diversos por otra.

Para los sectores cuyo nivel de actividad está sujeto a planes nacionales o de control del Estado, puede buscarse la respuesta en los planes oficiales y para aquellos cuyo nivel de actividad tiene por base un mercado libre, es preciso considerar la demanda de este mercado, el estudio del consumo, la concurrencia de otros productos y la relación entre estos distintos factores y el nivel total de la actividad económica del país.

Se puede, entonces, traducir las proyecciones de la actividad de cada sector en proyecciones del empleo, mediante el examen de los antecedentes sobre el volumen de actividad y empleo del sector respectivo.

Los datos estadísticos requeridos son las cifras anteriores de la producción y del empleo de que disponen la mayoría de los países.

14 Para interpretar y proyectar las tendencias, el analista obtendrá ventajas discutiendo con los especialistas de cada industria los factores que condicionan las tendencias de la producción y del empleo en cada sector, lo cual permite vivificar los datos demasiado escuetos del análisis puramente cuantitativo.

Análisis de la composición cambiante del efectivo de cada sector

15 La tercera etapa consistirá en analizar cada sector por profesiones, para descubrir los factores que influyen sobre el número de técnicos y otros trabajadores de una industria con relación al empleo total.

La composición por profesiones de cada industria refleja, en efecto, los factores tecnológicos y administrativos que determinan la proporción relativa de sabios, ingenieros, técnicos, empleados administrativos, obreros especializados y otros que ellas utilicen.

Los datos estadísticos son, necesariamente, el análisis de la composición por profesiones de cada sector, más algunas informaciones sobre la función de los sabios y los técnicos (efectivos reservados a la investigación, a la concepción, a la enseñanza, al control de los productos, etc.).

Necesidad de una investigación especial

16 La correlación de los datos estadísticos requeridos por las etapas anteriores de análisis y la composición de las industrias por profesiones, requieren una investigación especial, debido a que generalmente no se conocen. Se puede proceder de diversas maneras. Si el censo oficial exige que cada trabajador indique su oficio y tipo de actividad industrial que desarrolla, puede realizarse la tabulación por oficios, de todos los trabajadores de una industria. Igualmente pueden obtenerse los datos de los oficios, consultando los registros de los empleadores, tal como se hace en los Estados Unidos o en Gran Bretaña.

17 En Francia, un reciente informe del Comisariato del Plan, constituye un excelente ejemplo de la manera de estudiar esbozada por mí, siendo una de sus características principales el modo sistemático como las administraciones oficiales y los representantes de la industria privada han colaborado, proporcionando informes y expresando sus opiniones sobre los planes futuros.

Las conclusiones interesan a muchos aspectos de la política de mano de obra, de orientación profesional, de enseñanza profesional, de educación, de formación dentro de la industria, de emigración, de expansión nacional y de políticas sobre empleo de las mujeres. Entre los principales vacíos de las estadísticas, los autores del informe mencionan los datos relativos a la repartición por oficios en cada una de las grandes ramas de la economía, y la manera cómo ésta evoluciona bajo la acción del progreso tecnológico, los estudios nacionales y locales más profundizados y la mejor

enseñanza dada a los jóvenes en cursos especiales.

18 Si esta manera de analizar pudiera parecer demasiado complicada como preliminar a la previsión de la demanda de personal científico y técnico, que no representa más que el 2 o 3% de los efectivos totales de una economía muy industrializada, se hace factible gracias al interés general por la proyección económica, al desarrollo de "modelos" y al interés que tiene la previsión de la demanda de personal para otras categorías de empleo simultáneo, en relación con la planificación de la educación y la formación del personal.

Combinar la búsqueda con otros estudios estadísticos

Las informaciones y las estadísticas que requieren nuestras previsiones podrán, a veces, obtenerse con un menor gasto sobre la base de estudios estadísticos más extensos, tales como un estudio general del empleo por profesiones.

Además, se ha comprobado que la demanda de ingenieros guarda relación con la penuria de técnicos y obreros especializados y que un gran número de ellos son ocupados en cargos directivos.

19 La proyección de las necesidades científicas y técnicas en un programa más amplio, que comprende todos los grandes oficios de intelectuales y de obreros, puede llegar a ser indispensable. El número limitado de individuos de talento, capaces de trabajar en los dominios de la ciencia y la técnica, debe compartir su interés con otras profesiones liberales o administrativas y con los obreros especializados. Considerada esta materia tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda, las necesidades de los otros tipos de oficios deben ser estudiadas aun por aquellos que sólo se preocupan de los sabios y los técnicos.

Evaluar las eliminaciones por fallecimiento, retiros, etc.

20 La cantidad anual de eliminaciones por fallecimiento, retiro, emigración o cambios de oficio puede equivaler sólo al tercio del número de nuevos empleados por formar en igual período dentro de una profesión de rápida ex-

pansión, o a un 90% en una industria de proyección lenta.

En la misma medida en que podemos mejorar la exactitud de la proyección de estas pérdidas, podremos también perfeccionar la evaluación de la formación que se requiere.

La tasa de expansión influye sobre el retiro

21 Una hipótesis básica queda por explorar a este respecto: ¿la tasa de expansión de un oficio influye en la tasa de retiro? Una profesión en expansión rápida tendrá una fuerte proporción de jóvenes cuya tasa de retiro y fallecimientos será inferior a la que efecta a una profesión estagnada.

Puede suponerse en consecuencia que una profesión en expansión rápida tiene una mayor demanda con relación a otra, pudiendo también gozar de salarios más altos y menos tendencia a la búsqueda de otras ocupaciones (esta posibilidad sería útil considerarla desde los puntos de vista que informan las normas de remuneración de las profesiones, como asimismo las posibilidades ofrecidas en otro tipo de empleo. Una dirección preferirá ofrecer cargos directivos o de venta a ingenieros en vez de hacerlo a físicos, cuando ambas profesiones se encuentran en rápida expansión).

Por último, la expansión rápida de una profesión y la intensificación de la demanda pueden asociarse a tasas menos altas de emigración, pero aún es preciso considerar que la misma profesión puede progresar rápidamente en otros países atrayendo considerable número de especialistas.

22 Las pérdidas por fallecimiento son fáciles de calcular en base a los cuadros de mortalidad que se llevan en casi todas partes, bajo la condición de conocer el reparto por edad de los efectivos de cada profesión, el cual puede obtenerse del estudio de los censos oficiales o de las encuestas que realizan las asociaciones de profesionales.

23 Puede igualmente preverse la colocación en retiro considerando la distribución por edades de la profesión y estableciendo especialmente tablas de vida activa, las cuales existen en Estados Unidos, Francia, Nueva Zelanda, Japón y el Reino Unido, siendo este el método más conciso.

Estas tablas o cuadros descansan en la experiencia media para todas las personas de

ambos sexos y son lo suficientemente exactos respecto de la mayor parte de las profesiones. Cuando las modalidades especiales de una profesión cambian la edad del retiro se puede recurrir a otro método que consiste en el estudio de las tasas reales de fallecimientos y retiros del personal científico y técnico que se consignan en los registros de las sociedades o en las Cajas de Retiro nacionales.

Influencia de las migraciones

24 La emigración es un factor que, en ciertos países, es preciso tener en cuenta, ya que otros se benefician de una inmigración apreciable de sabios y técnicos. Cuando fallan las estadísticas por profesión pueden reconstituirse siguiendo la trayectoria de los diplomados o de los miembros de las asociaciones profesionales.

25 El paso de una profesión a otra es lo más difícil de calcular, pues el grado de movilidad profesional varía según el país y el empleo.

Para medir este tipo de retiro el estudio continuado parece ser el único procedimiento estadístico viable, ya que una profesión puede encajar en otra a tal punto que se justifica una medición como el análisis de los antecedentes de los miembros de una profesión desde el punto de vista de los estudios y de los oficios que ejercen.

En resumen:

26 Si se considera la proyección neta de la expansión de las ocupaciones científicas y técnicas como un caso especial de las previsiones generales sobre la obra de mano y de la economía, son necesarias las estadísticas de que generalmente se dispone sobre población, población activa, producto nacional y empleo por industrias.

27 El único gran tipo de estadísticas de que no se dispone en absoluto es el relativo a la composición profesional de las industrias o de los sectores económicos.

Compilando sistemáticamente los antecedentes señalados y analizando las tendencias que de ellos se desprenden se podría proyectar para el porvenir el grado de desarrollo no sólo del personal científico, sino también el de los oficios anexos, lo cual nos permitiría explorar más a fondo los problemas del personal científico.

28 A fin de poder medir y proyectar un cálculo de los retiros sería preciso profundizar las investigaciones sobre la evolución de la vida activa de los sabios y los técnicos.

(Traducción especial para el Boletín por D. Luis Varas A.)