

Tres aspectos de la reforma educativa en el mundo

LA REORGANIZACION DE LA ENSEÑANZA EN FRANCIA

Desde principios del año 1959, la enseñanza en Francia entró en un período de reorganización. Hay que recordar a este respecto que la institucionalización del principio de las tres clases de enseñanza había sido obra de la Revolución francesa. Según este principio, las escuelas primarias, en las que la enseñanza es gratuita, deben dar a todos los niños los conocimientos básicos indispensables; las escuelas medias proporcionan una formación complementaria a los mejor dotados intelectualmente, y las especiales, una enseñanza completa en los campos más complejos del saber. Este esquema fué objeto de ulterior organización bajo el primer imperio, y en los siglos XIX y XX diversas etapas condujeron a la organización actual de la enseñanza en Francia, de las cuales las más importantes son: la Ley Falloux, de 1850, que modificó el monopolio de la Universidad imperial; las Leyes de 1881, 1882 y 1886, que, bajo la inspiración de Jules Ferry, establecieron la gratuidad, la escolaridad obligatoria hasta los trece años, más adelante prolongada hasta los catorce, y la laicidad; la Ley de 1880, que creó la Enseñanza media moderna y la Enseñanza media femenina; la de 1930, que extendió la gratuidad de la Enseñanza media, y la Ley Astier, de 1919, que creó la Enseñanza técnica industrial y comercial, que se desarrolló considerablemente entre las dos guerras mundiales.

LOS PROYECTOS DE REFORMA

En el sistema educativo francés, el primario, el medio y el superior estaban concebidos como grados de Enseñanza superpuestos y progresivos. No obstante, por causas sociales y económicas, cada uno de ellos se ha desarrollado como una enseñanza distinta y autónoma, limitada a su «clientela» propia, reclutada con arreglo a criterios sociales más bien que escolares. Para remediar esta situación, entre las dos guerras surgieron numerosos proyectos, que preconizaban: unos, la escuela única, gratuita y abierta a todos; otros, la organización, al nivel de la Enseñanza media, de clases de orientación, al término de las cuales los estudiantes habrían de optar entre la Enseñanza clásica, la moderna y la técnica.

EL PLAN DE LA COMISION LAGEVIN-WALLON

Este, que ha informado todos los proyectos de reforma elaborados bajo la IV y la V Repúblicas, preveía la prolongación progresiva de la escolaridad hasta

los dieciocho años y la institución de una serie de etapas de orientación sucesivas para permitir a todos los estudiantes elegir la forma de enseñanza más acorde con sus gustos y aptitudes. Estas medidas se encuentran en la ordenanza y en el Decreto de 6 de enero de 1959, que son el origen de la organización actual de la enseñanza en Francia.

LA SITUACION DEMOGRAFICA

Después de la última guerra, el progreso de la natalidad ha transformado completamente la situación demográfica francesa: el número de nacimientos, que era de 612.000 anuales en 1938, se elevó a 840.000 en 1946, y a 867.000 en 1947, y ahora parece mantenerse estabilizado alrededor de la cifra de 800.000. Este aumento de efectivos que hay que «escolarizar» cada año ha planteado problemas difíciles, porque las estructuras y los locales no estaban hechos para hacer frente a tal progresión. La ola demográfica alcanzará, a partir de 1964, el nivel de la Enseñanza superior, y en 1970 se volverá probablemente a restablecer el equilibrio.

Pero más importante aún es el progreso de la escolaridad, acelerado considerablemente en los últimos años y ligado, sin duda, a la evolución económica y social. Entre 1951 y 1958, el número de años de estudio después del período obligatorio ha pasado de 1,3 a 2, lo que corresponde a un alargamiento espontáneo de la escolaridad de un año cada diez; de modo que los censos de la población escolar aumentarán cada año en 1 por 100 por la mera prolongación espontánea de la escolaridad no obligatoria, y este incremento recaerá exclusivamente sobre los niveles más elevados de la Enseñanza clásica, moderna y técnica.

Por otra parte, el total de los alumnos de seis a dieciocho años, inclusive, que, en 1952, era de 7.351.000, será, en 1965, de 10.331.000, lo que representa un aumento del 40,5 por 100 en trece años y una progresión anual de 2,65 por 100.

EL DESARROLLO ECONOMICO

Si la evolución demográfica es el origen de cierto número de necesidades cuantitativas, la evolución económica requiere una modificación cualitativa de la enseñanza, no en el sentido de mejorar la calidad de la formación dispensada en los establecimientos docentes franceses, sino en el de su adaptación al ambiente

económico moderno. El volumen de conocimientos necesarios al hombre medio ha crecido en algunas décadas mucho más rápidamente que en el curso de los siglos precedentes. Así, pues, no sólo es necesario adquirir estos conocimientos básicos, sino que, desde la edad escolar, el hombre debe prepararse para seguir el progreso de las ciencias y adquirir el gusto de una cultura que no puede seguir reservada a una minoría. Surge, así, la necesidad de una adaptación permanente, que exige que el niño «aprenda a aprender».

LA MODIFICACION DE LA ESTRUCTURA DEL EMPLEO

La transferencia de la población activa de la agricultura hacia las actividades terciarias exigirá cada vez más trabajadores calificados, con aptitud para plegarse a nuevas especializaciones en función del progreso técnico, y habrá una demanda siempre creciente de ingenieros, técnicos, dirigentes y capataces.

Una de las ventajas del progreso técnico, con la elevación general del nivel de vida, es fomentar el desarrollo de la escolaridad. Por otra parte, la disminución de la duración del trabajo, necesaria tanto individual como socialmente, es otra condición indispensable si se quiere prolongar la duración de la escolaridad; y es normal que esta prolongación se transforme en una mejora de la productividad, que permita, a su vez, una nueva reducción de la jornada laboral. Así, pues, el progreso de la educación acarrea el progreso técnico, y viceversa.

ORGANIZACION GENERAL DE LA ENSEÑANZA

Los principios fundamentales de la Enseñanza pre-universitaria francesa son: la *escolaridad obligatoria*, desde los seis a los dieciséis años, con facultad, para los padres o tutores, de elegir entre los establecimientos públicos y los privados (1); la *gratuidad* de la Enseñanza pública (en la Enseñanza superior hay derechos de matrícula poco elevados); y la *laicidad*, con estricta neutralidad en materia confesional, doctrinal y política.

Entre los dos y los seis años, los niños pueden recibir una enseñanza tipo jardín de párvulos o preescolar. A los seis años ingresan todos en la enseñanza elemental, que consta de tres etapas sucesivas: curso preparatorio, de seis a siete años; curso elemental, de siete a nueve, y curso medio, de nueve a once años, en los que estudian francés, cálculo, lectura y escritura, nociones científicas y elementos de historia y geografía. Los ejercicios físicos y el trabajo manual desempeñan una parte importante. La lengua francesa se cultiva ya en este nivel elemental con extraordinario esmero y eficacia.

EL «CICLO DE OBSERVACION»

Terminado el curso elemental, los alumnos entran en el segundo grado, cuyo primer período constituye el llamado «ciclo de observación», que dura dos años. Como no es de esperar que la totalidad de ellos tenga a los once años una formación elemental normal, la entrada en este ciclo está sometida a ciertas modali-

(1) Desde 1960, estos últimos pueden recibir ayuda del Estado mediante un contrato que fija las condiciones de la misma y la inspección de estos establecimientos por aquél.

dades. Los que no ingresen en él recibirán, durante dos años, una enseñanza elemental prolongada, adaptada a sus aptitudes (2). Para todos los demás, el ciclo de observación es la vía normal de enseñanza.

El ciclo consta de dos etapas: en la primera, que dura un trimestre, la enseñanza es la misma para todos; después, los alumnos son distribuidos, según sus aficiones y aptitudes, en dos secciones: la «clásica», donde se estudia latín, y la «moderna». A pesar de esta diferenciación, los programas de las clases sexta y quinta son comunes; a partir de la cuarta se ofrecen a los alumnos cinco posibilidades, en función de las aptitudes que habrá revelado el ciclo de observación, a saber: la enseñanza general breve o larga, la enseñanza profesional breve o larga y la enseñanza superior.

LA ENSEÑANZA FINAL

A todos los alumnos de enseñanza primaria que no puedan ingresar en el ciclo de observación, y que, al cabo de dos años, no se estimen capacitados para ingresar en las enseñanzas generales o profesionales, así como a los del ciclo de observación que estuvieran en el mismo caso, se les ofrece una enseñanza final, con la que termina su escolaridad obligatoria, con un complemento de formación general y una preparación concreta y práctica para las actividades agrícolas, artesanales, comerciales o industriales, en función de las condiciones locales respectivas.

LA ENSEÑANZA GENERAL BREVE

Esta, que lleva a los estudiantes hasta el fin de la escolaridad obligatoria, comprende, además de los dos años del ciclo de observación, otros tres de estudios, con programas semejantes a los de la enseñanza general larga. Su función normal es preparar los cuadros medios no técnicos y a los candidatos para las escuelas normales del magisterio. Con esta enseñanza se obtiene el título o «diploma general de enseñanza».

LA ENSEÑANZA GENERAL LARGA

Esta lleva a los estudiantes, más allá de la escolaridad obligatoria, hasta las puertas de la enseñanza superior. Después del ciclo de observación, durante dos años, se divide en tres secciones:

- A) En la que se estudia griego, latín y una lengua viva.
- B) En la que el griego es reemplazado por una segunda lengua viva.
- C) Moderna, en la que la enseñanza del francés se intensifica y completa con la de dos lenguas vivas.

Después de este primer ciclo, el segundo tiene siete secciones:

Clásica A, en la que la enseñanza del latín, el griego y una lengua viva se completa con una formación científica.

Clásica B (latín y dos lenguas vivas), caracterizada por una formación general orientada hacia las ciencias del espíritu.

Clásica C, en la que se da una formación a la vez literaria (latín y una lengua viva) y científica.

(2) Se calcula que la proporción de éstos en el censo escolar será del 20 al 30 por 100.

Moderna, en la que predomina la enseñanza de las ciencias y el estudio de dos lenguas vivas.

Moderna M', en la que se estudian ciencias experimentales, físicas y biológicas, y una lengua viva.

Técnica T, que comprende la enseñanza de las ciencias y una lengua viva, así como la de las técnicas industriales fundamentales.

Técnica T', cuya característica es la orientación de diversas enseñanzas hacia los hechos económicos y el estudio de dos lenguas vivas.

El último año de la enseñanza general «larga», en el que se cursa una iniciación en filosofía, tiene cinco secciones: filosofía, ciencias experimentales, matemáticas, matemáticas y técnica y ciencias económicas y humanas.

El título adquirido en la enseñanza general larga es el de bachiller («baccalauréat»), dividido en dos partes: la primera, al fin del ciclo segundo de dicha enseñanza, que comprende las clases cuarta y tercera, y la segunda, al fin de la clase terminal. Es un título universitario, conferido por las Facultades de ciencias y de letras y humanidades, que abre las puertas a la enseñanza superior.

ENSEÑANZA PROFESIONAL CORTA

Su objeto es proporcionar a los estudiantes no capacitados para estudios largos y teóricos una formación profesional suficiente. Al final del ciclo de observación, éstos entran, según su edad, ya directamente en el ciclo de estudios, que dura de tres a cuatro años, ya en una clase preparatoria, para recibir una formación teórica y práctica que les capacite para obtener el «certificado de aptitud profesional».

ENSEÑANZA PROFESIONAL LARGA

Esta enseñanza está destinada a formar, en cuatro años de estudio a partir del ciclo de observación, agentes técnicos titulados, y en cinco años, técnicos superiores capaces de nutrir ulteriormente los cuadros medios de la economía nacional. El título de «agente técnico» equivale al de la primera parte del bachillerato, y el de técnico superior, al del bachillerato superior.

ENSEÑANZA SUPERIOR

La misión de esta enseñanza, cursada en las universidades, los institutos y las escuelas superiores, es contribuir al progreso de la ciencia, a la formación de investigadores y al desarrollo de la investigación científica, literaria y técnica; difundir la cultura superior científica, humanística y artística; preparar para aquellas profesiones que exigen a la vez una cultura extensa y conocimientos profundos; contribuir a la preparación del profesorado medio, dándole una formación científica y participando en su formación pedagógica; tomar parte, en el nivel superior, en la educación cultural y el perfeccionamiento profesional, y todo ello adaptando constantemente su organización y sus programas a las exigencias del progreso científico y a las necesidades nacionales.

LOS ESTABLECIMIENTOS DE ENSEÑANZA MEDIA

Con arreglo al texto de la reforma de la enseñanza pública y la circular de 9 de agosto de 1960 que lo completa, los antiguos liceos y colegios de Enseñanza

media se denominarán «liceos clásicos» y «modernos» cualquiera que sea su estatuto administrativo o financiero; las antiguas escuelas nacionales profesionales, las de enseñanza técnica y los colegios técnicos, en los que se cursa la enseñanza profesional larga, «liceos técnicos»; todos los establecimientos de enseñanza corta, «colegios»; los que dan la enseñanza general breve (antiguos cursos complementarios), «colegios de enseñanza general»; y los que proporcionan formación de profesionales calificados (antiguos centros de aprendizaje), «colegios de enseñanza técnicas».

LAS NECESIDADES DE LOCALES Y PROFESORADO

Es extremadamente difícil evaluar las necesidades adicionales que acarreará la reforma de 1959 en materia de locales. Hay que tener presente que, de 1961 a 1966, la enseñanza primaria perderá cerca de 500.000 alumnos, por razón de la evolución demográfica y la prolongación voluntaria del periodo de escolaridad obligatoria en las clases sexta y quinta de los liceos y colegios; pero es difícil saber qué proporción de los locales así disponibles podrá ser utilizada por los grupos de observación dispersos y los establecimientos de segundo grado. La Comisaría del Plan Económico («Commissariat général du Plan») ha estimado en más de un millón el número de alumnos adicionales en los establecimientos de segundo grado entre 1961 y 1970. Según sus cálculos, en ese plazo el censo de alumnos de los liceos técnicos aumentará en 119 por 100, y el de los colegios de enseñanza técnica, en 83 por 100; en comparación con el 40 por 100 solamente en los liceos clásicos y modernos y el 37 por 100 en los de enseñanza general.

Tampoco son fáciles de calcular las necesidades numéricas de profesorado que implicará la reforma. Sólo el ciclo de observación requerirá, de 1961 a 1967, 17.830 profesores adicionales en los colegios de enseñanza general y liceos; esto, sin tener en cuenta las cátedras vacantes en 1960-61, ni la compensación necesaria por jubilaciones y bajas. Esa cifra, sin embargo, es muy significativa si se tiene presente que sólo 6.540 profesores han salido de las escuelas normales en 1960. Por tanto, la reforma de la enseñanza exigirá que se intensifique el esfuerzo de reclutamiento de profesorado emprendido desde hace varios años.

EL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

Para ajustar la organización administrativa a la nueva estructura de la enseñanza, por el decreto de 1 de junio de 1960 se reagruparon las enseñanzas de primero y segundo grado y las técnicas bajo la competencia de una Dirección General de Organización y Programas Escolares, y por el de 9 de octubre de 1961 se modificaron las funciones de las Direcciones coordinadas con ella. Son éstas, en la actualidad: la Dirección de Personal, encargada también de la enseñanza elemental; la Dirección de Organización escolar, y la Dirección de Estudios, encargada también de la enseñanza técnica superior.

En materia de enseñanza, la Dirección General de Organización Escolar la completan la Dirección General de Enseñanza Superior y la encargada de la Cooperación con la CEE y el extranjero. Los servicios comunes son administrados por la Dirección de Administración General, la de Material Escolar, Universitario y Deportivo, y la de Servicios Médicos y Sociales. Existe, además, la Dirección General de las

Bibliotecas de Francia, la de Juventud y Deportes, y el Centro Nacional de la Investigación Científica (CNRS), que, en ciertos aspectos, tiene la categoría de Dirección General, pero que goza de una autonomía que lo distingue profundamente de las Direcciones de Enseñanza.

A partir de 1962, la Francia metropolitana contará con 19 academias, cada una de las cuales depende de un director que dirige todos los servicios. Finalmente, hay un gran número de consejos y comisiones, con funciones distintas, tanto en el ministerio como en el plano regional.

EL PORVENIR DE LA REFORMA

Sería prematuro enjuiciar categóricamente el porvenir de una reforma que no será aplicada en su totalidad antes de varios años. La apertura del curso de 1962, en que, por primera vez, los alumnos del ciclo de observación tendrán que escoger entre las diversas opciones, dará, sobre este punto, algunas orientaciones útiles.

Algunos dudan de la necesidad de la reforma, y opinan que atenta a las cualidades tradicionales de la enseñanza media francesa y amenaza con hacer perder al latín el papel preponderante que tenía antes; pero, en definitiva, se han formulado pocas críticas directas al espíritu mismo de los textos legislativos de 1959. Las comparaciones entre la organización de la enseñanza en Francia y la de los países vecinos indican que, para resolver problemas muy parecidos, se han implantado sistemas también muy semejantes: en todas partes se tiende a suprimir las barreras entre la Enseñanza primaria y la media; en todas la preocupación por la orientación profesional tiende a pasar al primer plano y en todas se procura asimismo aplazar opciones definitivas y diferenciar lo más tarde posible las diversas enseñanzas del grado medio.

Ciertamente hay motivos para pensar que no se ha ido muy lejos en esa dirección y que la reforma de 1959 es una etapa que hay que superar; pero, aun en esta hipótesis, hay que reconocer que la organización

actual es bastante flexible para permitir las adaptaciones que más adelante se juzgaren necesarias; algunas de ellas están ya en curso. Las únicas reservas importantes versan sobre las condiciones materiales de su aplicación, sobre todo en lo que se refiere al número de maestros y profesores necesarios.

DECLARACIONES DEL MINISTRO DE EDUCACION NACIONAL

Con ocasión de la apertura del curso de 1962-63, el ministro francés de Educación Nacional, M. Sudreau, ha manifestado su opinión favorable a la prolongación inmediata de la escolaridad obligatoria hasta los dieciséis años, sin esperar al año 1967 (3). Según él, el sistema de ayuda por medio de becas no es suficiente, pues la gratuidad de la enseñanza debe ser total, desde el jardín de párvulos hasta la enseñanza superior inclusive, abarcando dicha gratuidad no sólo la matrícula en los establecimientos docentes, sino también la adquisición de libros y efectos escolares.

Opina el ministro que los estudiantes no deben ser encauzados demasiado pronto hacia los planes de estudio muy especializados, y menos aún definitivos. La reforma de 1959 ha permitido dar un paso hacia adelante de gran importancia, instituyendo un ciclo de observación de dos años; pero nuevas opciones, ofrecidas al final del quinto año, plantean problemas difíciles a padres y profesores. Se estima que las vías nuevas deben ser menos numerosas y más amplias, a fin de que cada uno tenga en ellas mejores oportunidades.

La más reciente reforma de la enseñanza media en Francia (relativa a los exámenes de bachillerato), recogida en el texto de dos decretos-leyes y dos resoluciones del Ministerio de Educación (que llevan todavía la firma de M. Sudreau), publicadas en el «Journal officiel» de 11 de octubre de 1962, serán próximamente objeto de información en estas páginas.

(3) Cfr. *Le Monde*, edic. de 23-24 de septiembre de 1962, págs. 1 y 13. M. Sudreau dimitió pocos días después.

REFORMA DE LA ENSEÑANZA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN LA ESCUELA ELEMENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS

La Universidad de Illinois está tratando de enseñar a niños de escuela elemental la manera de hacer investigaciones científicas por medio de películas y «experimentación» verbal. En los tres últimos años se ha desarrollado un plan conocido con el nombre de «Estudio de Illinois sobre la Enseñanza de la Investigación» (1), que consiste en experimentar estrategias y tácticas de investigación científica, de modo que los niños aprendan a aplicarlas a base de preguntas y respuestas. Se hacen por medio de películas cortas que presentan demostraciones de física que plantean problemas de causa y efecto. Los niños aprenden a valerse de preguntas que les permiten recoger datos y realizar experimentos imaginarios. El maestro proporciona la respuesta a las preguntas.

Esta es la forma en que se desarrolla una parte de

la clase: (Se presenta a los niños una película de la bola y el anillo de Gravesande.) (2).

Alumno: Al comienzo, ¿están la bola y el anillo a la temperatura de la habitación?

Maestro: Sí.

Alumno: ¿Pasa la bola a través del anillo?

Maestro: Sí.

Alumno: Una vez calentada la bola, ¿es cierto que no pasa a través del anillo?

Maestro: Sí.

Alumno: ¿Si el anillo se hubiera calentado en lugar de la bola, sería el resultado igual?

Maestro: No.

Alumno: ¿Si tanto el anillo como la bola se hubieran calentado, habría pasado la bola?

Maestro: Depende.

(1) Este proyecto se ha mantenido con una donación de la Oficina de Educación de los Estados Unidos de América y el Cuerpo de Investigaciones de la Universidad de Illinois.

(2) Tenemos una bola de bronce cuyo diámetro es exactamente igual al de un anillo del mismo metal. Si calentamos la bola y la colocamos sobre el anillo, en posición horizontal, no se desliza: queda sobre el anillo. Después de un momento, al enfriarse, la bola pasa por el anillo y cae.

Alumno: ¿Si tanto la bola como el anillo se calientan a la misma temperatura, hubiera la bola pasado?

Maestro: Sí.

Alumno: ¿Mantiene la bola el mismo tamaño que antes de calentarse?

Maestro: No.

Alumno: ¿Podiera haberse hecho el mismo experimento si la bola y el anillo estuvieran hechos de otro metal?

Maestro: Sí.

Ese tipo de preguntas continúa alrededor de treinta minutos, mientras los niños recogen información, identifican las variables y determinan lo pertinente al problema y formulan hipótesis de causa y efecto que puedan probar experimentalmente. No se les ofrece ningún dato que no puedan obtener por la observación o a través de sus maestros, al contestar sus preguntas.

Para estos niños y otros que estén investigando la causa de los fenómenos físicos, la ciencia es el descubrimiento de nuevas relaciones. Los niños descubren por accidente algunas veces, pero otras, el «descubrimiento» se logra porque el maestro hábil los ha ido llevando insensiblemente hacia el mismo. De cualquier modo que ocurra, los niños se sienten realmente emocionados por los repentinos conocimientos y el aprendizaje que resulta tiene raíces profundas. Pero si vamos a enseñar al niño la manera de hallar las fórmulas que tienen significado de modo independiente y constante en un medio muy complejo, debemos enseñarle a probar con decisión, de modo sistemático y objetivamente, y la manera de razonar en forma productiva con los datos obtenidos. En otras palabras, debemos enseñarle las técnicas para que pueda investigar.

OBJETIVOS

La enseñanza de la investigación se hace para complementar las actividades regulares del aula. Le proporciona al niño el medio o plan que ha de seguir para descubrir los factores que determinan un cambio físico por su propia iniciativa y control, que no lo hacen depender de las explicaciones e interpretación de los maestros o de otras personas que posean conocimientos. Aprende a formular hipótesis, a probarlas por medio de una forma razonada de experimentación controlada y a interpretar los resultados. En pocas palabras, el programa se propone lograr que la gente sea más independiente, sistemática, empírica e inductiva en sus formas de atacar los problemas científicos.

ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACION

Para guiar a los niños en sus investigaciones y ayudarles a desenvolverlas de modo lógico y sistemático se les ofrece un plan general de tres etapas. Cada etapa tiene sus propias metas y normas que seguir.

ETAPA I. TRABAJO DE ANALISIS

Meta: Identificación, comprobación y medida de la curva que describe el problema.

Para realizar la operación de esta etapa, el niño debe aprender a usar una serie de categorías que describan y analicen cada aspecto. Tomadas juntas, estas categorías forman un sistema lógico en el que cada elemento tiene una relación establecida con los demás. Las categorías establecidas para el análisis de los aspectos es como sigue:

1. Objetos

Los niños pueden reconocer los objetos con la mayor facilidad. Es evidente que no constituye ningún problema el reconocimiento de los objetos familiares. La dificultad esencial está en que tienen que identificar a todos los objetos estén o no visibles, familiares o que en apariencia no tengan importancia. Incluye esta categoría los sistemas, que son dos o más objetos combinados para formar una unidad funcional. Como tales, poseen ciertas cualidades que no tienen cuando están separados. El agua es un objeto, una jarra de pico es otro objeto. Un vaso de pico con agua puede ser considerado un sistema.

2. Propiedades

Las propiedades se refieren tanto a los objetos como a los sistemas. Una propiedad de un objeto es su predisposición a comportarse de cierto modo bajo un conjunto de circunstancias. Las propiedades se pueden identificar por medio de la experimentación. Si se coloca un objeto bajo ciertas condiciones que varíen y se observan los cambios que ocurren, una persona puede hallar tantas propiedades como quiera. La identificación de los objetos por sus propiedades es más útil, por lo general, que la identificación por medio del hombre.

3. Condiciones

Las condiciones conciernen al estado de los objetos o sistemas. Mientras la identidad de un objeto se mantiene constante, sus condiciones pueden cambiar. Las condiciones se identifican por la observación o la medida.

4. Los hechos

Los hechos se definen como los cambios en las condiciones de los objetos o sistemas. Si un objeto se mueve, se evapora, se dilata o si meramente se calienta, ha ocurrido algo. Los hechos son consecuencia de que las condiciones de los objetos o sistemas cambien. El tipo o medida del cambio necesario para producir un hecho determinado, es algo que depende de las propiedades de los objetos y los sistemas en que están comprendidos.

Si se usa un plan de pregunta y respuesta para lograr el tipo de información definido por este sistema de categoría descriptiva, el niño puede recolectar y organizar un tipo de información que proporcione lo necesario para mantener activo el proceso de la investigación inductiva.

El análisis de los episodios envuelve cierto número de operaciones tácticas. Una observación cuidadosa debe completarse por medio de la instrumentación y la medida. Muchos aspectos comprendidos en la curva o proceso del cambio no pueden observarse directamente y, sin embargo, pueden ser factores esenciales en la determinación de ese cambio. Si el niño dedica su atención a los cambios que le sorprenden o que son obvios, está llamado a descuidar muchos campos altamente significativos. Una completa y ordenada mención de los objetos, condiciones y hechos de un episodio aumenta la posibilidad de recolectar todos los datos de significación.

Un problema es que la gente tiende a percibir los nuevos hechos y las situaciones como una cosa total

(Gestalts), a menos que tengan el propósito específico de analizar y cuenten con un sistema de categorías para basar ese análisis. Las percepciones totales pueden ser superficiales y engañosas, llevando a los niños a incurrir en falsas analogías con patrones generales similares. Es típico, por ejemplo, que los niños lleguen a la conclusión de que una lámina hecha de dos metales se esté derritiendo cuando se mantiene en posición horizontal sobre una llama de modo que se doble hacia abajo. El patrón general de este hecho es idéntico a cualquier otro en el que un objeto se derrite por la acción del calor. Es más, un análisis cuidadoso revelará el hecho de que el punto de fusión de los metales está todavía lejos de alcanzarse cuando se dobla la lámina.

ETAPA II. DETERMINACION DE LO PERTINENTE

Meta: La identificación de las condiciones que son necesarias y suficientes para producir los resultados de un hecho.

No todos los parámetros identificados en la etapa I son fundamentales. Es frecuente que muchos pueden cambiarse sin alterar los resultados del hecho. El proceso para llegar a una determinación de su importancia se logra a través de la experimentación. Se cambian varias condiciones y objetos, uno cada vez, a través de una serie de experimentos razonados controlados. El efecto de estos cambios en los resultados de los hechos se anotan. Es obvio que sólo cuando las condiciones críticas hayan cambiado, los resultados cambiarán también. Así, experimentalmente, el niño puede determinar las variantes apropiadas. Esto es estrictamente una solución empírica al problema de las causas. Pone al niño a mitad de camino hacia la meta final de comprender la causa del hecho. Una comprensión mayor de los hechos incluye el reconocimiento de los mismos como consecuencia necesaria de principios universales que establecen ciertas condiciones indispensables. La etapa III se dedica a la búsqueda de estos principios.

ETAPA III. DEDUCCION DE RELACIONES

Meta: Formulación y prueba de normas o reglas teóricas que expresan las relaciones entre las variables de los hechos físicos observados.

Durante esta fase la experimentación es todavía el instrumento esencial de investigación, pero cada experimento se considera como una prueba crítica de alguna construcción hipotética. Es obvio que el alcance de la operación debe ir más allá del dominio del hecho original. Esta etapa demanda un grado mayor de sofisticación conceptual, flexibilidad e imaginación que los demás. El problema de delinear una prueba inequívoca para una hipótesis puede ser tan abrumador como la de formular la hipótesis en sí. El niño ve sus objetivos lo mismo que descubre las reglas que expresan la relación entre las variables. Aprende que el valor de cualquier regla que él hace es una función de: 1) su validez dentro de un campo específico de aplicabilidad, y 2) la extensión de este campo.

EL METODO DE ADIESTRAMIENTO EN LA INVESTIGACION

Durante los últimos tres años el programa de adiestramiento para hacer investigación ha evolucionado en cierto modo hacia un procedimiento estructurado pe-

dagógicamente. Al nivel del quinto grado, diez parece ser el número máximo óptimo para cada grupo. Con clases de 30 o más, el resto de los niños se mantiene sin participar, como meros observadores que tienen un importante papel en el momento de la evaluación. Por medio de la rotación se logra que, en su turno, todos los niños participen. Las sesiones de entrenamiento duran una hora y hasta aquí se han venido celebrando a intervalos semanales, aunque creemos ahora que sería mejor, aunque tengan menor duración, realizarlas con mayor frecuencia.

La práctica, la información correctiva y la exposición se incorporan dentro de cada sesión de entrenamiento. Mientras se aplican generalmente con una secuencia regular, se mantiene cierto grado de flexibilidad en su uso. Una sesión típica de entrenamiento se organiza del modo que señalamos a continuación.

PRESENTACION DEL PROBLEMA

Una película silenciosa con una demostración de física presenta el problema que se ha de discutir. Típica de esta demostración es la de «Latas de barniz que reducen su volumen». Como saben muchos maestros de ciencias, los niños que no han desarrollado bien el concepto de presión atmosférica y condensación se quedan sobremanera perplejos ante esta demostración. Al producir la serie de películas para usarlas como estímulo—40 entre todas—tratamos de sacar provecho de esta confusión para proporcionar una motivación esencial para la investigación. Nuestra técnica se afirma en la creencia de que la dirección para hallar el porqué puede sobrepasar en fuerza o poder de motivación mucho más que cualquier otro incentivo que se usa en el aula.

Además de su función motivadora, las películas presentan problemas de causa y efecto en términos muy específicos. Proporcionan algunos parámetros y sugieren las áreas donde pueden ser ejemplificados muy importantes parámetros adicionales. En resumen, la película proporciona parte de la experiencia empírica que el niño debe relacionar entonces con un sistema de conceptos. En la medida que estos sistemas no están suficientemente desenvueltos para ajustar la experiencia, debe extenderlas y fortalecerlas por medio de una investigación hasta que sea capaz de explicar el hecho.

LA SESION PRACTICA

Después de ver la película, los niños empiezan a inquirir sobre el proceso. Todas las pruebas son verbales, surgen de los niños y deben estar tan fraccionadas que se puedan contestar con «sí» o «no». Si se mantiene la investigación en el nivel verbal, se permite al maestro y al resto del grupo estar al tanto de la mayor parte de la información que los niños van adquiriendo.

Las preguntas han de surgir de los niños, porque la selección y el propósito de las preguntas son en cierto modo una parte de la investigación, así como de la interpretación que uno hace de las respuestas. Las preguntas deben poderse responder por «sí» o «no», porque es la única manera en que el niño puede ser disuadido del deseo de transferir el control del proceso al maestro. Preguntas de «sí» o «no» son hipótesis. Al contestar, el maestro está meramente estableciendo que las hipótesis tiene defensa. Si fuera permitido a los niños preguntar: «¿Por qué se redujo la lata?», la responsabilidad de seleccionar la clase de información que debe ofrecerse recaería sobre el maes-

tro. Los niños rehunciarían a su papel de investigadores, volviendo a la dependencia tradicional de asumir un papel de obedientes escuchas y memorizadores. Esto inhibiría el desarrollo del hábito de preguntar.

Los niños tienen dos tipos de preguntas a la mano como medio de recoger información. En la identificación de parámetros en la etapa I, pueden simplemente hacer preguntas para la comprobación. Desde que la película proporciona estímulos que son un paso previo a la experiencia de primera mano, los niños tienen el recurso de verificar las cosas para confirmar o probar sus conjeturas, así como para la identidad de los objetos y sus condiciones en cualquier momento dado del suceso. Ellos pueden también necesitar la comprobación de las especificaciones de los hechos observados, por ejemplo, lo que ocurrió y cuándo. Como se ha indicado previamente, es esencial, como primer paso, una adecuada verificación e identificación de los parámetros.

El segundo tipo de prueba es la pregunta experimental. El niño fija una serie de condiciones y postula un resultado. El maestro responde a la pregunta en términos de si el hecho previsto ocurrirá o no. Si las condiciones del experimento no son completas o lo suficientemente claras que permitan al maestro dar una respuesta inequívica, él puede decir: «Todo depende» o «Dígame algo más». Cualquiera de estas respuestas dice al niño que su experimento no ha sido suficientemente controlado. Hay que presumir que cada pregunta experimental es una prueba o parte de una prueba de una hipótesis que no se ha establecido. Si el niño sospecha que el corcho de la lata de barniz era una condición indispensable para que aquella se redujera, podría preguntar: «si el corcho no se hubiera colocado en la abertura de la lata antes de que se enfriara, ¿hubiera ocurrido lo mismo?» La respuesta negativa del maestro apoya la hipótesis de que poner corcho a la lata es algo necesario y tiende también a dar algún apoyo a la tesis de que la lata se puede mantener cerrada herméticamente mientras se enfría. Pero el niño tiene que hacer él mismo estas inferencias de los datos empíricos que obtiene. No puede probar su hipótesis directamente aunque tales preguntas se puedan clasificar como preguntas de «sí» y «no». Si el niño hubiera preguntado: «¿Tiene el corcho algo que ver con el colapso de la lata?», el maestro no responde a la pregunta. Tal pregunta tiende a interferir la comprensión del maestro sobre las relaciones envueltas. El niño está pidiendo al maestro que haga ciertas inferencias para él y al hacer tal cosa está renunciando a algunas de sus responsabilidades en el proceso de la interrogación. Tales preguntas se hacen con frecuencia por los niños aun después que han sido orientados durante varias semanas y aun meses. La respuesta típica de los maestros es: «¿Qué podía haber hecho usted para encontrar eso por usted mismo?» Esta réplica, sin la más ligera nota de censura, pone la responsabilidad de nuevo en el sitio que corresponde.

LA CRITICA

Por lo general, la sesión de investigación termina, bien sea porque se han alcanzado los objetivos, por la inhabilidad de los niños para proseguir sin desenvolver nuevos conceptos o porque ha expirado el tiempo. Esto último es el caso general. Después de la sesión de investigación está la de «crítica», o sea, un período en el que la estrategia y las tácticas del grupo se han revisado y evaluado por el maestro, por los miembros

de la clase que no tuvieron participación y los miembros del mismo grupo. Siempre hemos grabado lo dicho en cada sesión de la investigación y lo hemos utilizado como punto de partida. Pero ahora nos parece que no es enteramente necesario, en particular si la crítica sigue inmediatamente la sesión de investigación. Una repetición inmediata se ha considerado por mucho tiempo una condición importante para afirmar el conocimiento. Es mejor que algunos comentarios y sugerencias se hagan por el propio maestro en el transcurso de la investigación misma. Si ésta se exagera, es posible que los niños se distraigan del problema de física que se tiene en discusión. Esto puede perjudicar su eficiencia en el trabajo.

La función principal de la crítica es corregir las deficiencias habidas en la investigación de los niños y formar un repertorio de tácticas que aumentarán su precisión y productividad. A veces, la crítica se convierte en algo así como una conferencia y discusión en la que el maestro está tratando de ayudar al grupo a tener un concepto del propósito general de la estrategia de la investigación. Algunas veces se hacen grabaciones de las sesiones modelo de investigación. Esto proporciona ejemplos claros de la estrategia y las tácticas que el maestro quiere que los niños utilicen.

La crítica es indispensable; cuando se elimina hay fallas morales y la investigación empeora progresivamente.

CONCLUSIONES

El análisis preliminar de los resultados de tres estudios pilotos sugiere las siguientes conclusiones acerca de la preparación para la investigación.

La habilidad para investigar que tiene un niño de quinto grado puede mejorarse después de un período de quince semanas en el que se sigan los métodos a que nos hemos referido. La mayoría de los niños que reciben preparación rinden más en su planeamiento, utilización de la verificación y experimentación. Desarrollan una estrategia bastante consistente que pueden transferir a cualquier situación nueva. Hacen menor número de suposiciones sin comprobación; formulan y prueban un número mayor de hipótesis y hacen experiencias más controladas frente a las no controladas en el curso de su investigación.

Los niños tienen en apariencia poco deseo de mejorar por sí mismo sus cualidades para investigar. La fuerza motivadora más grande es el deseo de comprender la causa de los hechos observados. Una explicación dada por el maestro podía satisfacer este deseo, pero a falta de tal explicación, el niño acepta la investigación como un medio de alcanzar su meta. Siempre que la pregunta no esté directamente relacionada con la satisfacción de saber el «porqué», muestran poco interés en las estrategias y tácticas que se han discutido. De modo, pues, que requiere que los métodos mejoren constantemente.

Nuestra conclusión final hasta ahora es que la habilidad para investigar no puede enseñarse con éxito a los niños de esta edad como el contenido aislado de un campo de estudio. El punto focal en la educación científica elemental debe limitarse al contenido más que a los métodos científicos. Las diversas oportunidades para la enseñanza de la investigación como el medio de obtener nuevos conceptos a través de ella, incrementa no obstante, al parecer, la comprensión del contenido, así como la adquisición de nuevos métodos científicos y su uso adecuado.

LA MATEMÁTICA EN LAS ESCUELAS SECUNDARIAS DE ESTADOS UNIDOS (*)

La *Commission on Mathematics of the College Entrance Examination Board* ha hecho en los últimos tres años una revisión completa de los programas de matemática de las escuelas secundarias y ha llegado a las conclusiones que se sintetizan a continuación:

El programa de matemáticas en muchas escuelas secundarias difiere poco o nada del programa de hace un siglo o más. Ignora, virtualmente, el tremendo desarrollo y las nuevas aplicaciones de la matemática en los años recientes y deja de reconocer el nuevo espíritu de esta ciencia, no sólo como instrumento para resolver algunos de los problemas más complejos concebidos por la mente humana, sino también como un estudio que puede usar creativa e imaginativamente el poder total del intelecto humano.

Además, la escuela secundaria es la llave para mejorar el estudio de la matemática en los «colleges» y las universidades. La matemática resulta fácil a la persona joven. La escuela secundaria es el lugar donde la mayoría de los grandes científicos y matemáticos adquirieron el interés que les inició en sus carreras. La matemática, tanto antigua como moderna, tiene la virtud poco común de estimular el espíritu investigador. Presentada con el espíritu contemporáneo puede no ayudar, pero excita y estimula a muchos jóvenes brillantes.

Debe comprenderse que la forma tradicional de un año de álgebra y otro de geometría en la escuela secundaria es completamente inadecuada como preparación para ingresar al «college» para el total desarrollo intelectual de los alumnos talentosos, sin importar la carrera que puedan luego seguir. Tres años de matemáticas en la escuela secundaria es el mínimo que se recomienda, y en los «colleges» y universidades debería procurarse que muchos jóvenes capaces estudiaran matemáticas durante cuatro años. No es suficiente ofrecer preparación matemática sólo a los futuros científicos e ingenieros. En estos días cualquiera puede necesitar el intensivo estudio de la matemática.

Al hacer recomendaciones para mejorar el programa de matemática en las escuelas secundarias, la Comisión no ha arrancado de raíz los programas existentes. Lo que propone es más bien una modificación de los programas tradicionales. La Comisión comprende que la rapidez con que las sugerencias puedan adoptarse depende de la situación de cada escuela. Algunas escuelas serán capaces de llegar rápidamente a los objetivos que propone la Comisión; otras lo harán con más lentitud. Pero las recomendaciones son de tal naturaleza que los maestros de matemáticas pueden aplicarlas en forma lenta o rápida, según lo permita su preparación.

Las recomendaciones de la Comisión no presentan tantos cambios en el contenido del curso como en el concepto, en el espíritu, en el punto de vista de la instrucción y en el énfasis de la enseñanza.

Por supuesto, también hay cambios en su contenido. Los más importantes son:

1. La enseñanza del álgebra debería proporcionar alguna introducción a los métodos del razonamiento deductivo y también continuar con el desarrollo de trabajos prácticos.

2. El tipo de geometría en la escuela secundaria

debería cambiar drásticamente para incluir un plan que vaya más allá de los *Elementos* de Euclides.

El número de teoremas debería reducirse, e introducirse la geometría de coordenadas y algo sobre geometría del espacio, incorporada a la plana.

3. La trigonometría se enseñará también sobre nuevas bases para hacer frente a las aplicaciones contemporáneas en ciencia y tecnología. Los usos importantes de la trigonometría, además de la solución de triángulos planos y esféricos mediante el cálculo logarítmico.

4. Los estudiantes de la escuela secundaria deberían iniciarse en el pensamiento estadístico. Se sugiere un curso de un semestre, en la segunda mitad del último año de la escuela secundaria sobre introducción al cálculo de probabilidades con aplicaciones estadísticas.

Para alcanzar las metas de una firme preparación, tanto conceptual como práctica en la matemática del *college*, en cálculos y en geometría analítica, la Comisión sugiere un programa renovado de cuatro años, comenzando en el grado 9. Por ejemplo, el programa recomendado por la Comisión podría desarrollarse en la siguiente forma (aunque son posibles otros planes):

1. Grado 9. Matemática Elemental I. El tema de este curso sería la naturaleza y el uso de variables, con ideas elementales y nociones de «conjuntos» empleados para simplificar, aclarar y unificar la introducción al álgebra. Al mismo tiempo, los estudiantes trabajarían con desigualdades y ecuaciones y las propiedades del sistema numérico deberían considerarse siempre en primer término.

2. Grado 10. Matemática Elemental II. En este año el tema sería la geometría y el razonamiento deductivo. Algo de geometría de coordenadas y lo esencial sobre geometría del espacio y percepción del espacio se incorporarían a la tradicional geometría plana.

3. Grado 11. Matemática intermedia. En este año se incluiría álgebra y trigonometría elemental referida a las coordenadas, radios vectores y números complejos.

4. Grado 12. La Comisión propone tres programas para el grado 12. En los dos primeros, un curso principal sobre Funciones Elementales se enseñaría durante el primer semestre; la Introducción al Cálculo de Probabilidades completaría el año en uno de los programas y la Introducción al Álgebra Moderna, en el otro. En el tercer programa, las Funciones Elementales se extenderían a un año completo con tópicos adicionales.

TENDENCIAS DE LA EDUCACION DE LOS ADULTOS

La aceleración del ritmo de crecimiento intelectual, demográfico y económico del mundo contemporáneo impone a la educación exigencias y fórmulas nuevas. El conjunto de enseñanzas y actividades, conocido con el nombre de educación de los adultos y encaminado a formar ciudadanos mental y físicamente bien dotados para discernir los problemas generales de la vida, tratar de resolverlos y producirse en la sociedad con criterio propio, no podía escapar a semejante evolución. Los datos y las encuestas reunidos por la Unesco demuestran además que en los países en vías de desarrollo, si no quieren dejarse distanciar aún

* Traducción del folleto publicado por el «College Examination Board», de Nueva York, 1959.

más en el camino hacia el progreso, el papel de la educación de los adultos tiene un valor esencial.

Desde que la Unesco reunió en Elsinor en 1950 la primera Conferencia mundial sobre este tema, hasta el 22 de agosto de 1960, en que los delegados de cincuenta y un países y los representantes de cuarenta y seis organizaciones internacionales revisaban en Montreal los conceptos generales de la educación de adultos, el camino recorrido desde el punto de vista de la metodología y de los propósitos preconizados es inmenso. En once años ha variado sustancialmente la forma de concebir los problemas y el carácter de la cooperación internacional establecido en torno a este tipo de enseñanzas.

En esa década las fuerzas acumuladas en el proceso de evolución industrial, con las características de una reacción en cadena no controlada, constituyen la nota dominante del medio ambiente social de la humanidad. «Ya no es posible, por muy completa que sea la instrucción que reciba, que un hombre quede preparado desde la infancia, la adolescencia o la juventud para resolver las cuestiones que van a plantearse en la edad adulta.» La educación no puede, por tanto, seguir limitada al periodo de la asistencia a las clases.

La sociedad va a enfrentarse muy pronto en las regiones altamente industrializadas con las situaciones planteadas por la automática, como lo demuestra un sondeo efectuado en Detroit sobre los temores de la gente, por orden de magnitud. La lista iba encabezada por el miedo a la guerra atómica, pero los organizadores de la encuesta se vieron sorprendidos por el segundo temor, representado por la automática. La automática ha penetrado ya en los hechos sociales. En la URSS, con una mano de obra menor en un 75 por 100, la fábrica automática produce pistones para automóviles. En los Estados Unidos, de una proporción de tres graduados universitarios por cada cien operarios se ha pasado hoy en día a un 18 por 100, y esta cifra se elevará muy pronto a 35 graduados, y quizá a más. La industria progresa de la etapa de los magnates a la fase de los gerentes, y ello crea en sus propios éxitos tecnológicos perturbaciones de todo tipo que cada vez contribuyen más a poner de relieve el papel de la educación y, como cosa consustancial con ella, la educación de los adultos.

Ha surgido un nuevo concepto de la educación «continua», y aunque el caso parezca paradójico, su descubrimiento ha sido hecho en Asia, en Africa y, sobre todo, en América hispana.

Desde 1950 se ha producido la independencia de los pueblos asiáticos y africanos, y la difusión de los conocimientos médicos ha reducido la mortalidad, dando lugar en los países menos desarrollados a un crecimiento demográfico explosivo, calculado anualmente en un 2,3 por 100 en América latina, un 2 por 100 en el Cercano Oriente, un 1,4 por 100 en Africa y un 1,3

por 100 en el Lejano Oriente. La población de la India, por ejemplo, aumentó en un 44 por 100 entre 1921 y 1951, en tanto que sólo había aumentado en poco más del 5 por 100 en los treinta años precedentes.

Los especialistas reunidos por la Unesco en Montreal estimaron claramente que una de las principales funciones de la educación es dar a los presuntos alumnos una idea exacta del mundo, de su unidad material, formar una conciencia de nuestra condición de ciudadanos del mundo para que al contribuir a resolver nuestros propios problemas nacionales seamos una ayuda y no un obstáculo al progreso de la humanidad. La tecnología moderna ha acelerado los transportes y las comunicaciones, la difusión de las ideas y conocimientos. Los conceptos de Estado, bienestar social, pleno empleo, seguridad social, derecho a la educación, salud, vivienda, vestido, tiempo libre y participación en una vida más plena bogan viento en popa por los acéanos del mundo.

Frente a ese mundo maravilloso de transformaciones y de relaciones cada día más estrecha entre las potencias más adelantadas, el abismo que las separa con los países no industrializados se agranda paulatinamente. Entendieron los expertos de Montreal que los habitantes de los países más industrializados tienen que comprender lo que sucede en el mundo y la naturaleza de los sacrificios que tal vez deban hacer. El señor Paul G. Hoffman, en un informe presentado a las Naciones Unidas, calculaba en 30.000 millones de dólares anuales las sumas que deberían aportarse en la próxima década a los países en vías de desarrollo. La mayor parte se lograría por el comercio y los préstamos, pero cuando menos 3.000 millones de dólares deberían venir por conducto de las organizaciones internacionales a través de los programas de la Asistencia Técnica.

Los dirigentes de la educación de los adultos han vuelto así a descubrir en un nivel internacional viejos ideales que confirman el alto valor moral de su misión. En las páginas del libro publicado por la Unesco bajo el título *Nuevas tendencias de la educación de los adultos*, el profesor Arnold S. M. Hely, de la Universidad de Adelaida (Australia), explica en detalle todos estos antecedentes y el desarrollo en Gran Bretaña y los países escandinavos de las primeras instituciones creadas en el mundo para la educación de los adultos. Más de veinticinco Universidades norteamericanas desarrollan programas de reconocida importancia, y sin duda serán extendidos de manera considerable en el próximo inmediato. En Alemania, Francia e Italia se inicia tímidamente la labor, al paso que los países menos afortunados consagran la educación de adultos como una actividad nacional permanente, de la competencia de los mismos Ministerios de Educación.