

que no le ha sido impuesta y encontrándose reingresado en el Cuerpo de procedencia, y también sin destino como catedrático de la Escuela de Comercio de Bilbao, ya que el cargo que primeramente se le concedió, al concedérsele su reincorporación al servicio activo, le fué otorgado con error y debe estimarse anulado su nombramiento por el que luego se confirió legalmente [se refiere a la cátedra que había salido a concurso y que se adjudicó por este turno al señor Sáez Bretón], procede que por el Ministerio de Educación Nacional se resuelva a la mayor brevedad posible la situación anómala creada al funcionario en cuestión." Y en la parte dispositiva se dice: ...2.º, "que por el Ministerio de Educación Nacional se resuelva a la mayor brevedad posible la situación del señor Canivell Morcuende, adjudicándosele cátedra vacante en la Escuela de Comercio de Bilbao".

Como puede verse, el criterio que se sienta en esta resolución no se parece en nada al sustentado en la jurisprudencia relativa a la recuperación de destinos

en el Magisterio. Y ello es perfectamente comprensible. Tanto la jurisprudencia administrativa como la de agravios, al resolver los casos particulares que se han planteado en vía de recurso, se ha encontrado en la imposibilidad de sentar criterios uniformes, de una parte por la diversa legislación que rige la provisión de destinos en los distintos Cuerpos dependientes del Ministerio de Educación Nacional; de otra, por la peculiaridad de tratamiento que en ciertos casos venía impuesta por la existencia de ciertos destinos docentes cuya fundamental característica es la adscripción del funcionario a una *cátedra determinada*.

Se sigue de lo anterior que ni siquiera una completa recopilación de la jurisprudencia existente es suficiente a resolver los problemas planteados con criterios uniformes y justos. Así, pues, el Ministerio se encuentra en la necesidad de afrontar la solución del problema de la única forma que parece satisfactoria: preparando y dictando una disposición de carácter general.

El proceso educativo .

HELMER HUTCHISSON (1)

COMENTARIO INTRODUCTORIO

El siguiente trabajo de Hutchisson es suficientemente claro y no necesita comentario. Por otra parte, no dudo que cada lector lo hará a su manera. No obstante, permítaseme algunas reflexiones.

Una cosa que me chocó bastante fué hallar este artículo sobre temas educativos en la revista de física *American Journal of Physics*. Pero, meditando un poquito acerca de este hecho, veo que, en realidad, no tiene nada de sorprendente. Por un lado, nuestro tiempo se caracteriza por el predominio de las cuestiones físicas. Pero, por otro, esos mismos científicos que hacen la ciencia más sutil y precisa, tienen en nuestro momento histórico una fuerte inquietud por los grandes temas del hombre. Muchas realidades dan razón de este fenómeno. Así pudo verse, por ejemplo, en la interesante conferencia de Samuel K. Allison, director del Institute for nuclear Studies, de la Universidad de Chicago. (Esta conferencia fué pronunciada por Allison al final del Ciclo de Problemas Contemporáneos de la Universidad Internacional de "Menéndez y Pelayo", en Santander.) Esta preocupación de los físicos actuales por las

cuestiones del espíritu justifica, pues, que se dé cabida en las páginas de la mencionada revista al presente trabajo de un educador.

Ofrece Hutchisson un esquema "matematizador" del proceso educativo. Tales esquemas tienen una finalidad más bien eurística. Su objeto primario es forjar una imagen de fácil manejo, que sirva para intuir certeramente algunos aspectos importantes del proceso educativo. Indudablemente, estas ideas marcan la ruta a posibles consideraciones, las cuales, a su vez, permitirían nuevos accesos a los problemas de la educación. La cosa estriba en descubrir la estructura matemática propia del proceso educativo. Y esto no quiere decir que haya que recurrir para tal menester a la matemática conocida. Tal vez la estructura correspondiente al proceso de la educación sea de tipo totalmente nuevo. Al expresarme así tengo en la mente el extraordinario libro de Von Neumann y Morgenstern *Theory of games and economic behavior* (Teoría de los juegos y del fenómeno económico.) En este libro magistral, quizá una de las obras más importantes de nuestro siglo, se acomete la ingente tarea de matematizar el proceso económico. El libro es, sin duda, una decisiva contribución al tema. Algo análogo cabría, tal vez, en el caso del proceso educativo. Claro que las dificultades son grandes y se requerirían, para llevar a feliz término la misión, un gran educador y un gran matemático, por lo pronto. Pues no parece

(1) El autor pertenece al Case Institute of Technology de Cleveland, Ohio, Estados Unidos. Este trabajo ha sido publicado en la revista norteamericana *American Journal of Physics*, volumen 21, núm. 7, octubre de 1953, páginas 532 a 536. La traducción y el comentario son de Ramón Crespo Pereira.

probable que esas dos personas se den en una sola.

Dejando de lado estas cuestiones fundamentales, reconozcamos que los esquemas y gráficos propuestos por el autor en su artículo han de ser de gran utilidad para los educadores. Pese a la enorme simplificación que suponen, tales esquemas permiten tratar algunos términos del proceso educativo con gran soltura. Hace ya tiempo que estoy alejado de cuestiones pedagógicas de índole teórica. Ignoro si las ideas de Hutchisson serán o no originales. Pero lo que puedo afirmar, como profesor de matemáticas, es que implican y expresan una gran familiaridad con problemas vivos de la enseñanza. Y que se trata aquí de cuestiones de actualidad lo prueba, entre otras cosas, la Crónica de Santander, de don Manuel Cardenal Iracheta sobre *la Educación en una sociedad de masas* (*Cuadernos Hispanoamericanos*, número 45, septiembre 1953). En este trabajo se expone, resumidamente, una conferencia del señor Ballarín acerca de temas característicos de la realidad pedagógica española. Las ideas del conferenciante sobre la preparación para el ingreso en las Escuelas Especiales son realmente atinadas. (Podemos verlo con claridad los que nos dedicamos a preparar alumnos para que ingresen en las citadas Escuelas.) Con palabras del mismo cardenal Iracheta: "Todos [*esos alumnos*] adquieren deformaciones mentales, un cansancio y un disgusto por el saber y el esfuerzo intelectual, que no puede por menos de reflejarse luego en la vida del funcionario y, por tanto, del país."

RAMÓN CRESPO PEREIRA

EL PROCESO EDUCATIVO

Hace algún tiempo me pidieron que hablase a un grupo de hombres de negocios sobre el "proceso educativo". Como llevo casi treinta años dedicado a cuestiones educativas, esta petición parecía completamente razonable, no sólo a los que a mí se dirigieron, sino—debo confesarlo un poco avergonzado—a mí mismo, cuando se me requirió para ello. Yo sabía que existe una bibliografía muy extensa sobre la educación y, en vista de ello, pensé que debería sumergirme durante una o dos horas en la biblioteca, absorber una poca filosofía pedagógica y proceder luego a exponerla doctamente a los negociantes reunidos para el caso. Pero no contaba con una gran sorpresa. Después de haber leído un centenar de páginas, me detuve para preguntarme: "Pero ¿de qué están hablando todos estos autores?" De una cosa podía estar verdaderamente seguro: ¡de que los maestros enseñaban y los alumnos aprendían! En ningún libro pude hallar una proposición clara y sencilla acerca de los problemas que implica la comprensión del proceso del aprendizaje, o de lo que realmente sabemos en la actualidad, o incluso, la más ligera indicación de que no sabemos nada en absoluto sobre el proceso educativo. Debo admitir que había muchas definiciones y multitud de hábiles combinaciones de las palabras previamente definidas, pero estaba seguro de que mis amigos se impacientarían, mucho más que yo mismo, si intentaba contarles, de segunda mano, lo que había leído.

Por tanto, decidí dejar de lado los grandes libros y comenzar por mi cuenta. Desearía poder decir que entiendo de verdad, siquiera sea en pequeña medida, el proceso educativo. Pero, desgraciadamente, todo lo que puedo hacer es presentar un punto de vista algo nuevo y que a mí, por lo menos, me descubre con más patencia los problemas que necesitan ser resueltos.

En su formulación más simple, la educación es una forma de crecimiento. Por tanto, podemos dibujar una curva de crecimiento, tal como la que muestra la figura 1. En tal curva, la abscisa no pre-

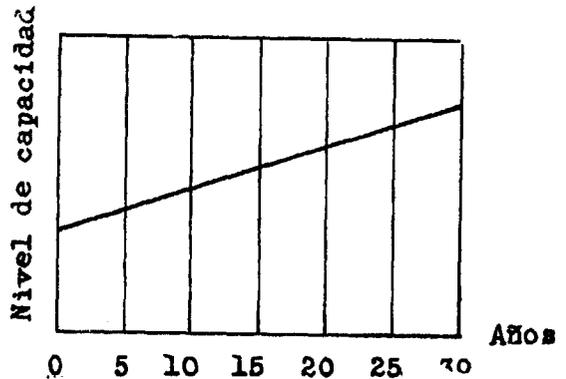


Fig. 1.

senta dificultades: medimos el tiempo en años y abarcamos así el intervalo que va desde el ingreso en la escuela hasta un nivel de madurez en el que la mayoría de los hombres se consideran completamente desarrollados. Más dificultades nos presentan las ordenadas. Desgraciadamente, no sabemos qué unidades elegir o, dentro de una materia, qué representar. Sin embargo, no nos estanquemos ante estas dificultades menores. Supongamos que en la educación existe un cierto número de capacidades o de aptitudes que pueden ser medidas y que, para simplificar las cosas, elegimos una de ellas y la representamos verticalmente en nuestro diagrama. Cada persona tendrá, desde luego, una combinación diferente de habilidades y nosotros podríamos, si tuviéramos un saber suficiente, describir el nivel educativo de cada persona en función de un perfil en que aparecerían sus varias capacidades, alcanzando cada una una altura apropiada.

Empero, por sencillez, en lo que sigue vamos a limitarnos a una sola capacidad. Advertiremos que, también para simplificar, he supuesto una relación lineal entre la capacidad y el tiempo (2). Pero como hemos sugerido que en realidad la educación es una forma de crecimiento, podríamos considerar otros dos ejemplos para determinar si la curva es cóncava o convexa. Si, por ejemplo, estuviéramos investigando la estatura de los niños, nuestro problema sería muy sencillo. Trazaríamos una gráfica de la estatura en el decurso del tiempo, tal como se indica en la figura 2. En este caso, la estatura del niño

(2) Es decir, expresable por una fórmula matemática de la forma $y = ax + b$, donde x representará el tiempo medido en años y la ordenada y habrá de medir la capacidad en cuestión. (Nota del traductor.)

crece mientras está en la escuela, pero pronto se nivela o estaciona. En cambio, su cintura parece conservarse estacionariamente durante los años de escolaridad, pero crece con frecuencia rápidamente entre los treinta y cuarenta años, y en la cuarentena la curva alcanza con rapidez los puntos más altos.

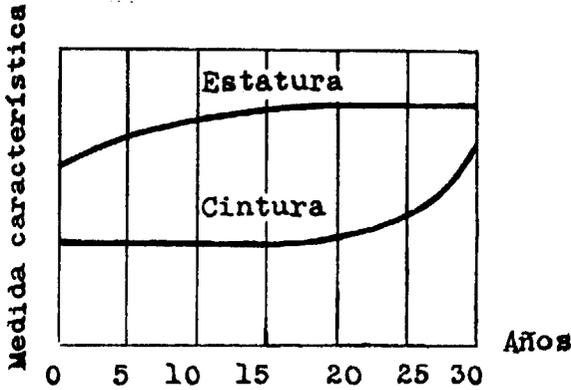


Fig. 2.

Y ¿qué hay sobre el crecimiento intelectual de nuestro estudiante? ¿Qué forma habrá de tomar esta curva? El psicólogo ha realizado experimentos que nos permiten una cierta penetración en este fenómeno. Por ejemplo, si consideramos un proceso de aprendizaje muy sencillo, tal como el de aprender sílabas salteadas, repitiéndolas una y otra vez, y representamos el porcentaje de las respuestas correctas frente al número de pruebas, obtendremos una curva en forma de S, tal como la de la figura 3. Esta

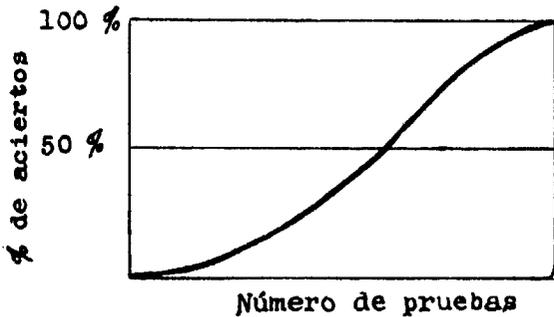


Fig. 3.

curva asciende primero lentamente, pasa luego por una región de rápido aprendizaje, y, finalmente, sube otra vez con lentitud al llegar a la perfección. Una curva análoga se obtiene para muchos procesos de aprendizaje sencillos, y por eso ha sido denominada la "curva del aprendizaje".

Desgraciadamente, una representación tan simple no es suficiente para la mayor parte de los temas que se estudian en el colegio. Algunos, sin embargo, pueden dividirse en una serie de regiones de complejidad creciente, de tal modo que quizá podemos lograr la curva de crecimiento ilustrada por la figura 4. Aquí el joven estudia una fase sencilla de la materia y gradualmente llega a dominarla. Cuando esto se consigue, emprende otra fase del tema algo complicada y la aprende. Así, sucesivamente, va estudiando temas cada vez más complejos. Como ejem-

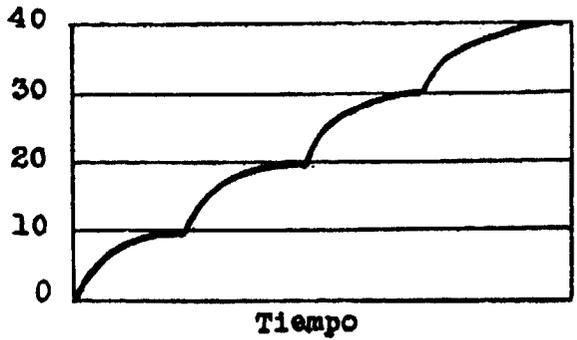


Fig. 4.

plo de este tipo de aprendizaje, podemos citar la matemática: se empieza por la aritmética, luego se estudia el álgebra, la geometría, la trigonometría, el cálculo, el cálculo superior, etc. En cada una de estas asignaturas, el alumno pasa por un período de rápido aprender y, conforme alcanza la perfección, puede pasar a otro nuevo tema de aprendizaje rápido que esté a un nivel ligeramente más alto. De esta manera, la curva resultante, más que una gráfica en forma de S, se aproxima de modo continuo a la curva ascendente postulada en primer lugar.

Lo que acabo de decir se aplica a muchas zonas del saber, las cuales se clasifican, generalmente, como acumulativas. Hay otras grandes zonas que podemos llamar no-acumulativas, en las que parece acontecer un proceso de aprendizaje algo diferente. Por saber acumulativo entiendo, sobre todo, aquellos campos en que el saber se acumula a través de los siglos. Un buen ejemplo de este tipo de conocimiento es la mecánica, en la que, por aplicación reiterada de la teoría y la práctica, nuestro saber del comportamiento de los cuerpos rígidos sometidos a varias fuerzas ha ido siendo perfeccionado gradualmente. Galileo mejoró las ideas de Arquímedes, Newton las de Galileo y Kepler, Einstein las de Newton, etcétera. El doctor J. B. Conant ha caracterizado al saber acumulativo como aquel en el que hay un acuerdo casi universal entre los entendidos de que existe progreso a lo largo del tiempo.

Otra característica del saber acumulativo es que, a pesar de un tremendo cúmulo de saberes logrados, hay también un proceso de simplificación mediante generalizaciones. Como consecuencia, un principiante que estudie hoy la mecánica puede resolver problemas que hubieran dado que hacer a Galileo o a Newton en su época. Esto no quiere decir, de ningún modo, que nuestros estudiantes medios tengan la capacidad intelectual de Galileo o Newton, sino que el asunto mismo ha sido ordenado de tal manera que un alumno medio aprende hoy, en un curso elemental, tanto como los estudiosos más avanzados hace doscientos o trescientos años.

¿Ha tenido lugar un proceso análogo de acumulación y de simplificación en todas las esferas del saber? Creo que convendrán todos ustedes conmigo en que hay muchas zonas en que nuestro inventario de saberes se ha ido acumulando, pero en que, a causa de la dificultad de ordenar las varias partes, no se ha realizado simplificación ninguna. Por ejemplo, ¿podemos mantener la paz con nuestros vecinos mejor que hace dos mil años? En una región

que involucre relaciones de convivencia, ¿estamos seguros de que sabemos hoy más de las cosas humanas que hace años? O bien, pasando al arte, ¿pinta hoy mejor Picasso que Miguel Angel en su tiempo? O, en el campo de la música, ¿estamos seguros de que Gershwin o Stravinsky componen mejor música que Beethoven? En realidad, en todas estas esferas no existe certidumbre de que haya habido progreso o de que un estudiante esté hoy mejor capacitado para resolver los problemas que lo estaban las grandes mentalidades del pasado. Los anteriores son ejemplos extraídos de esas vastas regiones no-acumulativas de que antes hablaba.

Me parece que el aprendizaje en esa clase de sabores debe ser completamente diferente que en las regiones acumulativas. Aquí tenemos que depender más de la experiencia que de una ordenación precisa del tema en zonas de nivel creciente. Tomemos otro ejemplo: el de adoptar una decisión en una empresa. Entonces la cualidad importante parece ser la experiencia y esa otra facultad, un tanto vaga, que llamamos buen juicio. Si estas cosas son importantes, debemos enseñárselas a nuestros muchachos en la escuela, proveyéndoles de suficientes experiencias, de modo que cuando se gradúen hayan adquirido, en cuatro años, tanta experiencia acumulada como adquirirían en muchos años de actividad en la em-

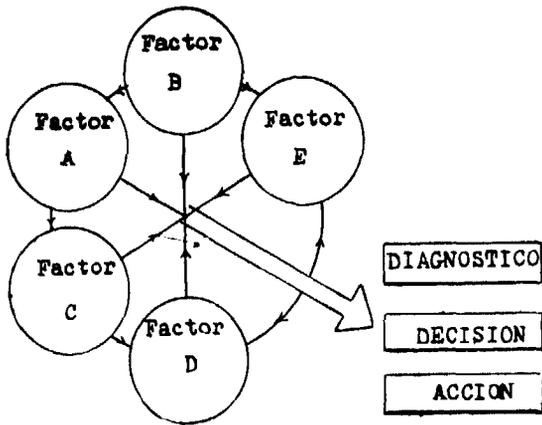


Fig. 5.

presa. La técnica que ha resultado más útil en proveer de experiencias ha sido el "método del caso". En tal método (véase fig. 5), el estudiante considera todos los factores conocidos, actuantes en una situación dada. Sopesa los hechos, y, finalmente, diagnostica la medula del problema y da su solución; formula la decisión y, por fin, actúa. Así, al aprender un tema relacionado con los negocios, un estudiante se va familiarizando con una sucesión de casos o de situaciones de empresa, tales como se le presentarían corrientemente a un hombre de negocios, pero sólo después de muchos años de experiencia efectiva. En cada caso sometido a estudio, el alumno examina cuidadosamente los hechos, los relaciona entre sí y toma al final una decisión que señala una acción definida. Al desarrollar nuestros programas, considero urgente que distingamos con todo cuidado las materias de tipo acumulativo y las no-acumulativas. En la región de lo acumulativo, debe subrarse fuertemente la estructura lógica del

curso. En la esfera no-acumulativa, debe concederse gran atención a la parte desempeñada por el estudiante; ha de enseñarse al alumno a juzgar por su cuenta y a desarrollar convicciones firmes sobre sus creencias. En cada uno de estos campos podemos ver el crecimiento educativo mediante un desenvolvimiento adecuado de nuestros planes de estudio. Tenemos que cuidar muchísimo del aprendizaje de las ideas fundamentales durante los cuatro años de colegio, de tal manera que el estudiante sea capaz de progresar después de salir de la escuela, cuando realmente comience su carrera.

Convendrán ustedes en que he simplificado enormemente el proceso del aprendizaje. Un factor que no

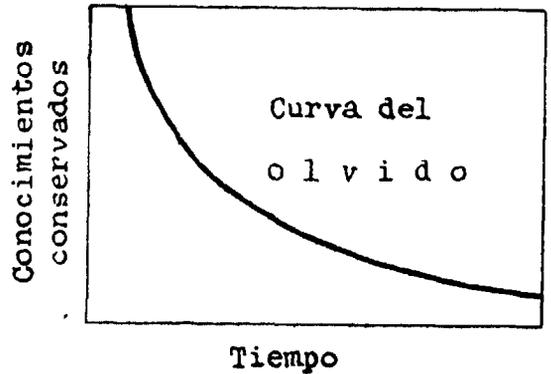


Fig. 6.

he tenido en cuenta es el olvido. Desgraciadamente, al aprender todos olvidamos. El psicólogo nos dice que la curva del olvido es análoga a la que muestra la figura 6. En realidad, el aprender y el olvidar ocurren simultáneamente. Aprendemos al hacer, y, mientras que seguimos repitiendo una tarea determinada, el aprender probablemente supera al olvidar y no nos damos cuenta del efecto negativo del olvido. Sin embargo, en cuanto cesamos de ejercer una habilidad particular, nuestra pericia empieza a declinar. Vemos que esto es verdad en las matemáticas, como en cualquier otro tema de nuestro estudio. Podemos tener una imagen más completa del proceso del aprendizaje combinando las curvas del

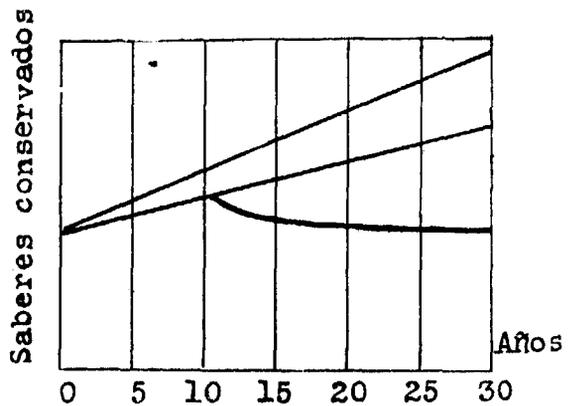


Fig. 7.

aprender y del olvidar, como indica la figura 7. En la curva superior hemos representado la clase de gráfica que resultaría si no se olvidase nada. La inferior tiene un punto de ramificación. La rama alta

corresponde a la clase de aprendizaje que se obtiene si en los cuatro años de colegio un muchacho aprende los hechos básicos que le permitirán una prolongación del aprendizaje después de abandonar la escuela. La rama inferior es la que resultaría aproximadamente si enseñásemos a un muchacho con el único objeto de que aprendiera ciertas cosas para graduarse, pero sin permitirle adquirir los conocimientos básicos que le pongan en condiciones de aprender por su cuenta después. Su aprendizaje se detendría después de dejar la escuela y, como la curva del olvido dominaría sobre la otra, perdería pronto mucho de lo alcanzado en la escuela.

Me gustaría ahora generalizar un poco la imagen anterior. Para ello, tengamos en cuenta que un es-

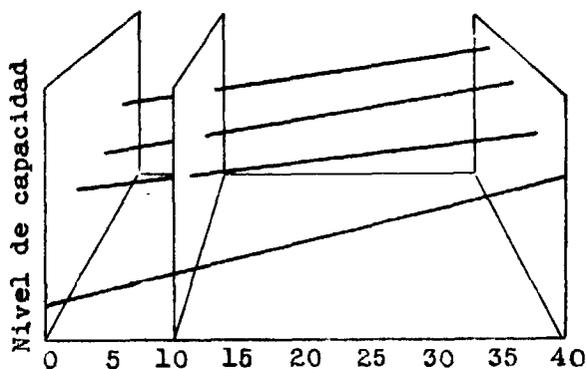


Fig. 8.

tudiante, en vez de poseer una sola aptitud al ingresar en la escuela, como ilustra la fig. 1, tiene una variedad de capacidades que, juntas, forman un *perfil de aptitudes* o, como podemos llamarle, un *perfil de admisión* para principiantes, como indica la figura 8. Desde luego, este alumno progresará si recibe una buena enseñanza en esas materias y unos veinte años después poseerá ciertos talentos, que pueden ser representados gráficamente. Esos talentos serán los que determinen si triunfará o no. En efecto, podemos denominar *descripción de tarea* o *perfil de tarea* a la suma de los talentos requeridos para una ocupación determinada que el alumno quiera luego entender. En cada una de esas regiones, habrá que proveer al estudiante de un conocimiento básico, de tal modo que pueda proseguir el desarrollo conforme exijan las circunstancias. Sin embargo, si sus talentos han de ser usados a fondo, ha de enfrentar sus propias capacidades con las requeridas por la tarea particular en cuestión. Esto significa que nuestro graduado debe estar bien situado en la industria. Tal es, a mi juicio, una importante porción de nuestra responsabilidad como educadores. Todos estaremos de acuerdo en convenir que un joven bien cultivado es una de nuestras mayores riquezas.

Veamos ahora lo que este tipo descriptivo del proceso de la educación consigue. En primer lugar, proporciona una gran economía en el vocabulario. También resultan inmediatamente aparentes las lagunas de nuestro proceso educativo y se aclaran las diferencias en el aprendizaje de técnicas en los diferentes tipos de materias. La utilidad de esta descripción queda, además, ilustrada cuando la aplicamos a un

ejemplo concreto. Por ejemplo, a un problema que se irá agudizando dentro de unos años en los colegios particulares establecidos por fundación: el de seleccionar a los mejor dotados para el programa educativo ofrecido por el colegio. Consideremos una imagen bi-dimensional algo simplificada de los problemas que esto trae consigo. Bueno es establecer como principio general que preferiremos admitir a todos los estudiantes que, a la edad de cincuenta años, por ejemplo, alcancen, por lo menos, el mínimo de lo que se considere el nivel de capacidades. Evidentemente, no podemos garantizar nada en el momento del ingreso, ya que algunos alumnos "A" (3) comenzarán con mucho ímpetu, pero irán decayendo, poco a poco, después de unos años, y nunca alcanzarán el nivel mínimo. Otros, apenas conseguirán graduarse; pero, por efecto de una energía acrecida o de nuevas inspiraciones, conseguirán sobrepasar el término medio. Estos últimos son las "floraciones tardías".

En realidad, no podemos predecir, cuando admitimos alumnos en el colegio, si llegarán o no a graduarse. Podrá parecer a algunos que esto no ofrece dificultades, pues, en vista de mis diagramas, sólo será necesario establecer un tope (o examen de ingreso) que excluya a todos los que estén por debajo de un cierto nivel de capacidades. Empero, todos sabemos que los *tests* no permiten esa agudeza y que son algo así como el artificio de los dientes de sierra. Nosotros sólo podemos establecer que para una prueba determinada existe una curva de distribución en que, para cada nivel de habilidades, una cierta fracción pasará y el resto será excluido. Sin embargo, inclusive si dispusiéramos de un procedimiento de selección tajante, nuestro problema se complicaría por el hecho de que nuestros estudiantes ingresan en la escuela superior a niveles diferentes y que la diferencia entre un estudiante "A" y un estudiante "D" es más cosa de pendiente (coeficiente angular de aprendizaje) que de nivel de capacidad absoluta (4). Así, en vez de una prueba dada en un tiempo determinado, sería mucho mejor tener dos pruebas con intervalos de tiempo lo suficientemente separados para que pudiésemos formarnos una idea más certera del coeficiente de aprendizaje del alumno. Naturalmente, las fuentes más indicadas para esta información son los grados de la escuela superior y, en muchas instituciones, a ellos es a los que se da mayor importancia.

Hay otra multitud de conclusiones que resultan inmediatamente de esta clase de gráficos. Dejaré tales conclusiones para el futuro. El verdadero valor de esta representación es que nos ayuda a pensar en el proceso educativo.

(3) En los Colegios y Universidades de Norteamérica es frecuente calificar a los alumnos sobre 5. Pero también se usa la siguiente valoración: "A" quiere decir alumno "sobresaliente". "B" es un estudiante que sobresale con respecto a la media, es decir, un "notable". "C" es el alumno de tipo medio, el que podemos llamar "aprobado". "D" indica un trabajo pasable, pero por debajo de la media. Un estudiante "E" es aquel que no llega tampoco al nivel medio y, además, no es pasable. Por último, "F" es un alumno lamentable, o sea "suspenso". (Nota del traductor.)

(4) Es decir, dicha diferencia depende del cociente del incremento de la capacidad en un tiempo determinado por la medida de ese tiempo. (Nota del traductor.)