



Bernard Convert

Centre national de la
recherche scientifique
(CLERSE, Lille,
Francia)



Europa y la crisis de vocaciones científicas

(¹) En Japón, el fenómeno es menos evidente. Mientras que la cifra de alumnos universitarios prácticamente se ha duplicado desde 1970 (1 300 000) a 2003 (2 500 000), el porcentaje de alumnos de ciencias ha aumentado ligeramente pero se mantiene bajo (3,5 % en 2003), el de los alumnos de ingeniería ha disminuido, pasando de 21,1 % a 17,8 %, pero sin embargo la participación femenina es mucho mayor. Fuente: Statistiques du MEXT. (Datos estadísticos del M^o del Exterior francés). En la Canadá francófona, los sociólogos rechazan explícitamente la idea de un desinterés de los alumnos por las ciencias en el país. Cf. Foisy M., Gingras Y., Séguin J., Séguin S., "Portrait statistique des effectifs étudiants en Sciences et en Génie au Québec (1970-2000)", Le Bulletin de l'enseignement supérieur, octubre 2000.

(²) En los Estados Unidos, la evolución del número de titulados con Master es la siguiente : si se asumen como índice 100 las cifras de 1970, la cifra total de Masters supone un índice 203 en 2000, la de Masters en matemáticas 59, en física pura o aplicada (Physical Sciences and Science Technologies) 80, y en biología 111. Por otro lado, el índice de titulación en informática es de 1010, y en profesiones sanitarias de 759. Las carreras no científicas que han experimentado un gran crecimiento son empresariales (índice: 448 en 2000) y derecho (índice: 401). Fuente: National Center for Education Statistics, Department of Education, USA.

(³) Cifras claves de la educación en Europa 2002 / Comisión europea, Eurydice, Eurostat, EUR-OP. Luxemburgo, Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas, 2002, 298 p., gráfico 4, capítulo F-5.

Justo en la época en que Europa asume la Estrategia de Lisboa y decide emprender su marcha hacia la "economía del conocimiento", varios países europeos afrontan una crisis de vocaciones científicas entre sus jóvenes generaciones: en el decenio de 1990, en Alemania, Francia, Italia y Países Bajos -por no mencionar más que algunos ejemplos- el número de alumnos matriculados en las universidades científicas ha ido reduciéndose año tras año. Y Europa no es la única en sufrir el fenómeno del desinterés por las carreras científicas, ni en padecer la amenaza de un déficit de titulados en ciencias. Los Estados Unidos han sufrido, en los últimos treinta años, un gran descenso en la cifra de licenciados en ciencias básicas -matemáticas y física (¹)- en beneficio de otras carreras, como derecho o empresariales (²). La aparición simultánea de los mismos síntomas en varios países de Europa ha alarmado a las autoridades educativas, conmovido a los medios de comunicación y motivado a las asociaciones científicas a tratar el problema. En toda la Unión Europea han surgido muchas iniciativas diversas: experiencias pedagógicas innovadoras en la escuela primaria, medidas para reforzar los vínculos entre la enseñanza media y la universidad, intervenciones dirigidas a los grupos considerados "reservas de talento" (muchachas, jóvenes inmigrantes), etc.

La serie de artículos que presentamos a continuación intenta analizar la dimensión y las causas de este fenómeno en varios países europeos; nuestra intención no es, en ningún momento, dudar del interés que poseen unas iniciativas que movilizan tantos entusiasmos y competencias; tan sólo queremos llamar la atención ante el peligro de una interpretación superficial de los síntomas, lo que puede hipotecar la eficacia de las medidas emprendidas.

En principio, los artículos que conforman este estudio ponen de manifiesto algunas similitudes entre países europeos, en particular relativas a la imagen que tienen las generaciones jóvenes sobre las carreras

científicas. Parecen estar consideradas en todas partes como los estudios más "difíciles". Los datos confirman dicha dificultad. Como muestra el artículo de Biermans et al., los alumnos holandeses procedentes de opciones científicas de la enseñanza secundaria pero que optan por una carrera no científica en la enseñanza superior consideran que sus oportunidades de obtener en ésta un título son, para cualquier asignatura, superiores a las que les ofrecen las carreras científicas. El artículo francés revela que los alumnos del bachillerato científico logran mejores resultados que los otros en todas las asignaturas, aunque precisamente en ciencias su éxito es menor; sin embargo, son los mejores entre ellos quienes eligen las carreras científicas.

Si bien es cierto que las carreras científicas son o aparentan ser difíciles, ¿por qué este aura de dificultad, ya tradicional, repele actualmente mucho más a los alumnos que hasta hace poco? Mi hipótesis consiste en que este fenómeno coincide con otro, que todos los países europeos registran simultáneamente: el gran aumento actual en la cifra de alumnos, y la menor selección escolar (y social) que necesariamente conlleva. Es sabido que a lo largo de los últimos 25 años, el número de alumnos de la enseñanza superior ha aumentado más del doble en la Unión Europea, con aumentos muy significativos (el triple o el cuádruple) en Portugal, en Grecia, en España y en Finlandia (el Estado miembro con menor crecimiento ha sido Alemania, con un 50 %) (³). Por consiguiente, la población estudiantil de la Europa actual, con menos selectividad escolar por término medio que nunca, tendrá mayor propensión a retroceder frente a la dificultad que se atribuye a las carreras científicas, sobre todo teniendo en cuenta que su reputación de "difíciles" no está compensada actualmente ni con mercados de empleo particularmente favorables (excepción notable: informática), ni con una categoría particularmente positiva de la ciencia y la tecnología en la escala de valores de las nuevas generaciones (como, por ejem-



plo, pudo ser el caso en los decenios de 1960 y 1970, en momentos clave de la conquista espacial o de innovaciones médicas espectaculares) (4). En el polo contrario, los medios de comunicación y entretenimiento actuales exaltan continuamente el mundo del derecho y de los negocios. Las representaciones sociales asociadas a las carreras científicas consideran hoy a estas carreras menos “rentables” que otras en cuanto a calidad de empleo y remuneración. Esto es lo que se deduce particularmente del estudio holandés. En lugar de las carreras científicas superiores para las que, sin embargo, les habían preparado sus estudios secundarios, los mejores alumnos escogen disciplinas que les parecen a la vez menos difíciles y más “rentables” como economía, derecho o sanidad; los alumnos con peores notas se contentan con carreras como ciencias sociales o humanidades, que consideran menos “rentables” pero que, a su juicio, les ofrecen mayores posibilidades de conseguir un título.

Pero más allá de las similitudes observables entre varios países y que a mi juicio se basan en el hecho de que todos los países europeos experimentan en el mismo periodo un gran crecimiento y una democratización de sus poblaciones estudiantiles, continúan existiendo diferencias profundas. Estas diferencias provocan, en ocasiones, que efectos aparentemente similares puedan tener causas muy diferentes. Tomemos un ejemplo: Alemania y Francia sufren en común y casi simultáneamente (a lo largo de la década de 1990) una fuerte disminución en sus cifras respectivas de alumnos de química. Sin embargo, como muestran los artículos dedicados a ambos países, las razones que explican el déficit francés y el déficit alemán no son las mismas: competencia de las carreras tecnológicas en el primer caso, y malas señales emitidas por el mercado de trabajo en el segundo. Para llegar a estas conclusiones, no habría bastado con la simple comparación internacional de estadísticas europeas, por necesaria que ésta sea. Ha sido necesario situar cada una de las cifras en su propio contexto nacional, que en parte diverge del que rige en el país vecino. La elección de realizar estudios universitarios de química en Francia no se puede interpretar sin tener en cuenta las posibilidades alternativas, las carreras profesionales o las *Grandes Écoles*, que, a pesar de las medidas de armonización, siguen siendo una especificidad francesa. Del mismo modo, no pue-

de considerarse la matriculación en la universidad alemana sin tomar en cuenta las soluciones alternativas que se ofrecen a un titular del *Abitur*: sobre todo, la tradición completamente desconocida en Francia de realizar una formación profesional en una empresa antes de comenzar los estudios universitarios (o en lugar de estos). Por este motivo, la decisión que un alumno toma, de “matricularse en química en la Universidad”, puede que no tenga el mismo significado en Francia que en Alemania. A pesar de las medidas de armonización entre sistemas universitarios, no sólo las estructuras de enseñanza superior son en conjunto todavía muy diferentes, sino que, a un nivel más básico, el significado mismo del sistema de enseñanza superior en el seno de cada sociedad nacional, su vínculo con el empleo y su valor para las trayectorias vitales de las personas varían de un país a otro, hasta el punto que se puede decir sin riesgo de exagerar que “estudiar una carrera” no significa lo mismo en Alemania, Francia o Italia. Reducir el análisis a una simple comparación entre datos extraídos de estadísticas europeas equivaldría a ocultar una buena parte de estas divergencias.

El problema de la falta de interés por las carreras científicas nos brinda la ocasión de observar estas diferencias y sus efectos. En su búsqueda de las causas del descenso en la cifra de alumnos de las facultades científicas, los autores recurren más o menos, según el caso, a una u otra de las explicaciones siguientes: la basada en el mercado de trabajo o la centrada en el sistema educativo. En el caso alemán u holandés, se da más importancia a la del mercado de trabajo. En el caso francés, domina la que tiene en cuenta la estructura del sistema escolar, aunque para explicar determinadas opciones se complementa con alusiones al mercado de trabajo. Hay que recalcar que estas diferencias de interpretación se derivan de las diferentes tradiciones nacionales en sociología educativa. Pero, a su vez, las mencionadas tradiciones son en gran medida deudoras del modo de funcionamiento propio del sistema educativo y de la relación entre éste y el empleo.

La comparación de los casos alemán, italiano (5) y francés pone en evidencia tres formas ideales o típicas de relación formación-empleo, y al mismo tiempo tres modelos distintos de interpretación de síntomas que sin embargo son aparentemente semejantes.

(4) Con todo, si hacemos caso a las encuestas, los “desastres del progreso” manifestados en los últimos 15 años no han perjudicado seriamente en Francia a la imagen de la ciencia y de las profesiones científicas. Cf. Boy D., *Le progrès en progrès*, París: Presses de la Renaissance, 1999.

(5) Para el caso italiano, véase el libro de Teresa Longo: Longo, T., *Scienze, un mito in declino? La crisi delle iscrizioni alle Facoltà scientifiche: Italia, Francia, sguardo internazionale*, Stamperia Editoriale Pisania, 2003.

Ver también el artículo publicado en la *Revue Polef* como suplemento a este dossier común de las cuatro revistas de la Redcom: Teresa Mariano Longo. “La crise des inscriptions dans les facultés scientifiques en Italie”, en *Politiques d'Education et de formation*, 2005, n° 15-2005/3.



Como es sabido, la problemática de la orientación escolar y de la inserción social y profesional mediatiza todo el sistema escolar alemán ⁽⁶⁾. El artículo de Joachim Haas muestra que, en Alemania, ciertos campos del empleo funcionan como mercados compartimentados, perfectamente definidos y estrechamente vinculados a un tipo de estudios: la física, la química, la mecánica, la electrotecnia, son carreras universitarias íntimamente ligadas a algunos submercados de la industria (se habla incluso de "carreras chimenea" para referirse a los títulos de ingeniería). Por consiguiente, la opción de estudiar estas carreras se debe en buena medida a las señales emitidas por los mencionados submercados (a veces incluso por una sola empresa emblemática tal como Siemens) y el desinterés (temporal) por estas carreras, lejos de reflejar un "desinterés por la Ciencia" como se piensa con frecuencia, expresa más bien una reacción a las malas señales (despidos, contratación difícil...) procedentes del mercado de trabajo. La sucesión de periodos de escasez y de sobreoferta de titulados, provocada por la oscilación de las opciones personales absorbidas por un sistema educativo muy elástico, explica el carácter cíclico de la matriculación en estas carreras, que un análisis a plazo largo pone en evidencia de forma palpable. Desde finales de la década de 1990, la matriculación en física, química e ingenierías ha aumentado de nuevo en Alemania, confirmando el carácter recurrente del fenómeno.

El caso italiano está en las antípodas del caso alemán, pues en Italia apenas cuenta con mecanismos de vinculación entre la enseñanza superior y el empleo o mercado de trabajo, un fenómeno que afecta tanto a las Ciencias como a otras carreras. Italia cuenta con pocas medidas destinadas a fomentar la relación formación-empleo, ya se trate de servicios de orientación eficaces al ingresar en la enseñanza superior o de servicios que proporcionen o faciliten la inserción laboral de titulados al finalizar la carrera. La idea de fijarse objetivos profesionales definidos con precisión a la hora de elegir estudios superiores es bastante ajena a las opciones de orientación de los alumnos italianos. Además, las carreras universitarias profesionalizadas se han creado muy tarde en Italia y sólo han logrado un moderado éxito ⁽⁷⁾. La universidad sigue siendo con gran diferencia la principal institución de enseñanza superior (si se exceptúan las academias de arte). Existen motivos, co-

mo la distribución geográfica de la oferta, que pueden tener una gran incidencia en el momento en que el alumno elige su carrera. Las universidades italianas siguen estando todavía tradicionalmente muy especializadas en torno a determinadas carreras (Pisa = ciencias, Bolonia = derecho, etc.), por lo que la posibilidad de estudiar una carrera en un centro cercano geográficamente constituye en sí misma un motivo de elección, en particular para los alumnos de origen modesto. Por otro lado, la universidad italiana continúa siendo un mundo en sí, menos abierta a la sociedad que en otros países y muy lenta en reformarse. Su alumnado es muy heterogéneo, con grandes índices de fracaso y de repetición por término medio ⁽⁸⁾. Las carreras científicas no gozan de los beneficios del régimen especial. Incluso puede darse el caso contrario: la descentralización universitaria, que ha creado "sucursales" universitarias cercanas a las poblaciones, pocas veces se ha aplicado a las facultades científicas; en un país donde los alumnos son muy sensibles a la cercanía geográfica, este hecho ha contribuido al descenso de los índices medios de matriculación en Ciencias. Además hay que añadir que los poderes públicos nacionales realizan un limitado esfuerzo para mantener la investigación científica, y que la esencia del dinamismo económico italiano descansa en industrias con un contenido científico y tecnológico débil y escasa demanda de cuadros científicos o técnicos de alto nivel. En consecuencia, si los titulados en Ciencias se cuentan entre los que encuentran empleos buenos y bien remunerados, no es porque el empresario utilice sus competencias específicas (a diferencia de Alemania, los titulados científicos trabajan frecuentemente fuera de su campo de estudios) sino porque el título universitario funciona como "señal" y porque los conocimientos especializados y los métodos adquiridos en una carrera científica confieren a los titulados una flexibilidad importante.

El caso francés constituye un tercer tipo. Es bien sabido que Francia es un país donde las esperanzas de promoción social están tradicionalmente muy vinculadas al nivel educativo de una persona. Las posibilidades de realizar una carrera dependen, más que en otros países, del nivel de formación inicial. A causa de esto, el sistema de enseñanza está muy jerarquizado. Las *Grandes Écoles*, a las que se accede a través de exámenes muy selectivos, tienen la máxima categoría,

⁽⁶⁾ Según Francine Vaniscotte, se trata en realidad de una singularidad del "modelo germánico" de la enseñanza. Cf. Vaniscotte, F., *Les Écoles de l'Europe: Systèmes éducatifs et dimension européenne*, Paris: INRP, 1996.

⁽⁷⁾ Longo, op.cit., p. 18.

⁽⁸⁾ Ver también Vaniscotte, F., *Les Écoles de l'Europe: Systèmes éducatifs et dimension européenne*, Paris: INRP, 1996.



muy por encima de las universidades. La universidad sufre a su vez una competencia feroz por parte de las formaciones superiores profesionalizadas, que también realizan procesos de selección para acceder a ellas. Por oposición a Alemania, en la elección de estudios por los jóvenes franceses, las consideraciones de jerarquías de las carreras escolares ganan por la mano a las relacionadas con las salidas laborales; o dicho con mayor precisión: cuanto mejores son los resultados escolares (y más alto el nivel social) de un alumno, más tarde se plantea éste a lo largo de su carrera escolar el problema de la salida laboral de lo estudiado. La llegada de nuevas generaciones de alumnos menos seleccionados escolar y socialmente ha hecho triunfar a las formaciones superiores profesionalizadas dentro de esta población, que prefiere éstas a los estudios universitarios, no exactamente porque estén vinculadas a salidas laborales precisas sino porque su acceso selectivo les parece sinónimo de una salida profesional más segura. Dentro de las propias universidades de ciencias, las carreras científicas teóricas sufren así la competencia de las carreras de ciencias aplicadas y de tecnologías, nacidas durante la década de 1990.

Todos los países toman medidas para intentar contrarrestar la crisis de vocaciones científicas ⁽⁹⁾.

En Alemania, la intervención se basa en la concertación de tres agentes colectivos: el estado federal, las administraciones educativas de los *Länder* y el mundo económico (instituciones sectoriales, empresas, asociaciones de ingenieros...). Antes de nada, se ha fijado un consenso para desdramatizar las señales procedentes del mercado de trabajo susceptibles de provocar un déficit de matriculación en carreras científicas y tecnológicas, y para fomentar estos estudios. Empresas y asociaciones profesionales multiplican las operaciones de promoción de oficios científicos y tecnológicos (concursos, ferias tecnológicas y científicas, jornadas de "puertas abiertas" en las empresas, particularmente para muchachas...), y de cogestión de redes locales institutos-universidad-empresas. El estado federal apoya proyectos pedagógicos piloto e investigaciones sobre el tema y ofrece becas de estudios con discriminación positiva para las muchachas que opten por una carrera científica o tecnológica. Las administraciones educativas reforman en diversos *Länder* la enseñanza

secundaria superior con la intención de reservar una mayor función a la experimentación y la tecnología, y de remodelar los vínculos entre los institutos de enseñanza media y la universidad.

En Italia el Ministerio de Instrucción, en colaboración con la Asociación de Industriales y la Conferencia de Rectores, ha presentado en octubre de 2004 el proyecto "Titulación en ciencias" dotado de 8,5 millones de euros, cuya finalidad es incrementar las matriculaciones en las carreras científicas y particularmente en matemáticas, física y química. Esta iniciativa aspira a corregir la desvinculación antes descrita entre la enseñanza superior italiana y el mercado de trabajo, y a promover las carreras científicas: mejora del sistema de información y orientación profesional (tests de autoevaluación), mecanismos para ajustar mejor la oferta y la demanda de trabajo cualificado de carácter científico, creación de becas para favorecer la matriculación en facultades científicas (también aquí con discriminación positiva para muchachas), asociaciones entre universidades e institutos de enseñanza media...

En Francia, los responsables educativos también han multiplicado experiencias pedagógicas, tanto dentro de la enseñanza preescolar y elemental ("Manos a la masa"), como en la escuela secundaria (Olimpiadas científicas) y la Universidad (apoyo específico a seis universidades que reforman sus sistemas didácticos en los primeros ciclos de física). Favorecen también la coordinación entre institutos de enseñanza media y la universidad, designando responsables académicos para ciencias y financiando campañas de sensibilización de alumnos de secundaria a la práctica de las ciencias ("física itinerante", "química itinerante"), realizadas conjuntamente por docentes de los institutos de enseñanza media y de la universidad. Pero el estado francés no ha adoptado hasta hoy iniciativas de gran calado como Italia. Las últimas medidas importantes para fomentar profesiones docentes entre alumnos (Asignación de Institutos Universitarios para la Formación de Maestros) tuvieron lugar a principio del decenio de 1990, tan sólo duraron unos años y no incluían específicamente las ciencias.

En cualquier caso, los artículos reunidos en este dossier nos revelan que la "crisis de vocaciones científicas" puede asumir múltiples facetas según el país europeo que conside-

⁽⁹⁾ Quiero expresar mi agradecimiento a Francis Gugenheim, Joachim Haas y Teresa Longo por las informaciones comunicadas sobre las políticas públicas de Francia, Alemania e Italia.



remos, y que la sola promoción de la ciencia y la cultura científica, por muy indispensable que sea, no bastará para invertir unas tendencias cuyas causas son claramente diferentes ⁽¹⁰⁾: la coyuntura industrial en el caso de Alemania, los efectos de la distribución geográfica de la oferta de enseñanza superior en Italia, o los efectos de la evolución estructural de la oferta y demanda formativa en el caso de Francia.

Europa ha reconocido -en Bolonia y en Lisboa- las diferencias entre los sistemas educativos de sus estados miembros, y ha afir-

mado con todo su voluntad de crear un espacio europeo de la enseñanza superior. El análisis de un fenómeno como la "crisis de vocaciones científicas", común a muchos estados miembros pero que en cada caso refleja características específicamente nacionales, permite ilustrar en general el camino que aún nos queda por recorrer: las diferencias europeas más profundas no radican en las propias estructuras educativas, sino en el lugar que ocupan los estudios superiores dentro de la trayectoria y el proyecto vital de las personas.

⁽¹⁰⁾ Los medios de comunicación, intrínsecamente propensos al sensacionalismo y a juzgar los fenómenos sociales superficialmente, sobrestiman la importancia de las acciones de promoción destinadas a redorar los blasones de la Ciencia. Así, el periódico francés *Le Monde* (29 de enero de 2005) atribuye el aumento de la matriculación en las facultades de Físicas alemanas a la celebración en el país de un Año de la Física en 2000. Pero las estadísticas revelan que la matriculación en Física ya había comenzado a aumentar en Alemania a partir de 1998. Cf. Troendle, G., Mapping Physics Students in Europe, Mulhouse, European Physical Society, 2004.