

M O N O G R Á F I C O

EL PAPEL DE LOS CIENTÍFICOS EN LA REFORMA CURRICULAR: EL PROYECTO 2061 (1)

J. MYRON ATKIN (*)

Project 2061: Education for a Changing Future es una iniciativa de reforma a largo plazo concebida para transformar la enseñanza de las ciencias, las matemáticas y la tecnología desde el parvulario hasta el último curso de la educación secundaria. El objetivo del Proyecto 2061, iniciado por la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia (AAAS) en 1985, es conseguir que *todos* los ciudadanos adquieran cultura científica. La definición que propone el Proyecto 2061 de cultura científica abarca las ciencias naturales y sociales, las matemáticas, la estadística, la ingeniería y la tecnología. Un adulto con cultura científica posee unos conocimientos científicos básicos; sabe que la ciencia, las matemáticas y la tecnología son actividades humanas interdependientes, y utiliza los hábitos mentales relacionados con estos campos para alcanzar metas individuales y sociales (AAAS, 1990; AAAS, 1993). El Proyecto 2061 concibe la cultura científica como algo «esencial en la educación de los niños de hoy para el mundo del mañana». «En las próximas generaciones se producirán cambios radicales en las condiciones y las circunstancias de la existencia humana. La ciencia, las matemáticas y la tecnología serán la clave, ya que originarán, darán forma y reaccionarán ante estos cambios» (AAAS, 1989) (2).

Desde su concepción, el Proyecto 2061 se ha distinguido de otras iniciativas de reforma educativa por su ambición, escala y ámbito. Cuenta con las siguientes características diferenciadoras:

(*) Universidad de Stanford.

(1) Este informe se basa en *The Different Worlds of Project 2061* (1966), de J. MYRON ATKIN, JULIE A. BIANCHINI y NICOLE HOLTHUIS, informe elaborado en relación con un estudio realizado por la Organización de Desarrollo y Cooperación Económicos (OCDE) en 13 países sobre innovaciones en la enseñanza de ciencias, matemáticas y tecnología. Dicho informe puede solicitarse a National Center for Improving Science Education, 2000 L Street, NW, Suite 603, Washington, DC 20036.

(2) *Science for All Americans* se publicó en 1989 y en 1990. La mayoría de las veces citamos la edición de 1990. Sin embargo, en esta última versión se eliminó parte de la información de la edición de 1989. En esos pocos casos, citamos la edición de 1989.

1. El objetivo de la reforma es toda la enseñanza científica, desde el parvulario hasta el último curso de la enseñanza secundaria. Partiendo de un concepto de cultura científica adulta, intenta determinar los conocimientos, las habilidades y las actitudes científicas apropiadas para los cursos inferiores. Además, plantea la enseñanza de las ciencias en un sentido amplio que incluye, además de las ciencias biológicas y físicas, las ciencias de la conducta y sociales, las matemáticas y la tecnología.
2. Desde el principio, los participantes en el proyecto se han planteado que la empresa es un compromiso a largo plazo. Han sido conscientes de que la tarea de reformar la enseñanza científica duraría varias décadas, ya que es necesario definir qué es cultura científica, desarrollar planes de estudio para todos los niveles de escolarización, y preparar a miles de distritos escolares y decenas de miles de profesores para nuevos objetivos y métodos.
3. El Proyecto 2061 presenta un planteamiento de reforma que es a la vez nacional y sistémico. Probablemente se trata de la primera iniciativa nacional de reforma educativa que puede atribuirse el carácter de sistémico. Es decir, el Proyecto 2061 considera que el sistema educativo y su reforma no sólo afecta a estudiantes, profesores y administradores escolares. También se hace necesario cambiar las estructuras organizativas de la escuela, así como las normas educativas y políticas que afectan a la enseñanza. Además, debe pedirse la colaboración de padres, empresarios, académicos, autores de libros de texto y ejercicios, científicos y otros muchos e integrar correctamente dicha colaboración para que el cambio educativo tenga lugar a la escala y la profundidad deseadas.
4. El proyecto se basó exclusivamente en el criterio de científicos, fundamentalmente procedentes de la universidad, para identificar qué deben aprender los alumnos, cuestión en la que se centra gran parte de este informe. Cuenta con la sanción de la AAAS, la organización más grande de científicos en activo del país. A esto se debe en parte que hayan alterado significativamente los términos del debate sobre la enseñanza de las ciencias en círculos normativos, en concreto, la esencia de los criterios científicos.

Por todas estas razones, los autores del estudio consideraron que el Proyecto 2061 era una innovación educativa que merecía la pena estudiar con cierto detenimiento. Los participantes en el proyecto han intentado abordar cuestiones debatidas actualmente en el ámbito de la enseñanza de las ciencias: ¿Quién decide qué ciencia debe enseñarse? ¿Cómo deben los profesores impartir la asignatura de ciencias? ¿Qué significa intentar llegar a todos los alumnos? ¿Cómo debe evaluarse a profesores, escuelas y cambio educativo para llevar a cabo una reforma significativa y duradera? El proyecto también proporciona claves sobre cuestiones relativas al proceso de reforma educativa. El proyecto tiene ahora unos diez años. ¿Qué ha conseguido? ¿Qué cambios se han producido en la enseñanza de las ciencias en EEUU que puedan atribuirse razonablemente al planteamiento y la estrategia del Proyecto 2061? ¿Qué grado de efectividad tuvieron los planteamientos empleados? ¿Ha modificado el proyecto sus objetivos y su forma de trabajar a la luz de la experiencia y el cambio de cir-

cunstancias? ¿Qué problemas, decepciones y desafíos sigue experimentando? ¿Puede desempeñar el proyecto un papel duradero e influyente durante el próximo siglo, uno de sus objetivos principales? Éste es el tipo de preguntas que se planteó el equipo de investigación.

A finales de 1995, el Proyecto 2061, con sede en Washington, estaba integrado por unos veinte miembros, que trabajaban en el edificio de la AAAS de Washington, DC. Entre sus miembros cabe destacar a F. James Rutherford, Director del Proyecto, Andrew «Chick» Ahlgren, Director Adjunto; Jo Ellen Roseman, Directora de Planes de Estudio; Mary Ann Brearton, Coordinadora de Servicios de Campo; James Oglesby, Director de Divulgación, y Lawrence Rogers, Subdirector.

La solución del Proyecto 2061 a los desafíos planteados en la enseñanza de las ciencias es engañosamente simple: «Debemos intentar enseñar menos para que las ideas importantes se aprendan bien» (Correspondencia, Ahlgren, 11/94). Para dar forma a este concepto de «menos es más», o bien, «menos es mejor», el Proyecto 2061 ha diseñado una reforma sistémica, nacional y a largo plazo, dirigida a todos los alumnos, niveles, materias y aspectos del sistema educativo. El Proyecto 2061 comenzó su iniciativa de reforma con la identificación de los objetivos educativos. *Science for All Americans* (Ciencia para todos), la primera publicación del Proyecto 2061, «responde a la pregunta de qué constituye la cultura científica adulta, recomendando qué deberían conocer y ser capaces de hacer todos los estudiantes de ciencias, matemáticas y tecnología en el momento de terminar la enseñanza secundaria» (AAAS, 1993, p. 11). Posteriormente, los objetivos educativos identificados en *Science for All Americans (SFAA)* se aplicaron al desarrollo curricular en *Benchmarks for Science Literacy* (puntos de referencia de cultura científica, AAAS, 1993). *Benchmarks*, publicado cuatro años después que *SFAA*, «especifica cómo deben avanzar los estudiantes para conseguir una cultura científica, y establece qué deben conocer y ser capaces de hacer en el momento en que llegan a determinados niveles» (p. 11). Posteriormente, a estas dos publicaciones se incorporaron herramientas y recursos adicionales para el diseño de materiales curriculares y el cambio del sistema educativo. Entre los ejemplos cabe destacar: *Designs for Science Literacy* (Diseños de cultura científica), *Blueprints for Reform* (Proyectos de reforma), bloques y modelos curriculares, y *Resources for Science Literacy (RSL)* (Recursos de cultura científica). En última instancia, el Proyecto 2061 está «menos interesado en arreglar el sistema actual, cualesquiera que sean sus males, que en diseñar un nuevo sistema que sirva a objetivos bien especificados» (Correspondencia, Ahlgren, 11/94).

CENTROS DE DISTRITOS ESCOLARES

En colaboración con el Proyecto 2061 trabajaban seis equipos, o centros de distritos escolares, compuestos por administradores, profesores y especialistas en planes de estudio. «Más que un equipo centralizado, [los responsables del Proyecto 2061] queríamos equipos de varios distritos escolares de todo el país: creíamos que las condiciones de distintos lugares podrían inspirar el desarrollo de una gama de modelos curriculares alternativos que sugirieran posibilidades para planes de estudios de matemáticas, cien-

cias y tecnología en todo el país» (Brearton, 1994, p. 1). Distintos criterios orientaron la selección de estos centros de distritos escolares:

- 1) en conjunto, los centros representan distritos escolares urbanos, suburbanos y rurales;
- 2) en estos distritos están bien representadas las minorías étnicas y otros grupos tradicionalmente desatendidos;
- 3) los profesores y los administradores locales muestran entusiasmo y talento;
- 4) las autoridades de los distritos escolares concedieron bastante tiempo libre al equipo de profesores, en concreto, 40 días a lo largo del curso escolar durante dos años, y dos veranos;
- 5) los departamentos estatales y los distritos escolares concedieron tiempo y ayuda económica al proyecto;
- 6) los Estados se mostraron de acuerdo en revisar sus propias directrices curriculares, y
- 7) una universidad de las proximidades facilitó recursos académicos (Brearton, 1994; Lynch y Britton, 1992).

SCIENCE FOR ALL AMERICANS

SFAA ofrece una serie de recomendaciones «sobre qué ideas y formas de pensar son esenciales para todos los ciudadanos de un mundo configurado por la ciencia y la tecnología» (AAAS, 1990, p. 13). El documento «es el resultado de la colaboración entre varios centenares de científicos, matemáticos, ingenieros, físicos, filósofos, historiadores y educadores durante tres años. [Los responsables del Proyecto] creemos que hemos conseguido obtener el punto de vista de la comunidad científica sobre lo que constituye cultura en ciencia, matemáticas y tecnología» (AAAS, 1990, p. 10). SFAA, publicado por primera vez en 1989, sigue siendo un éxito de ventas en los círculos de la enseñanza de las ciencias.

SFAA también presenta la planificación original del Proyecto 2061 para la reforma educativa: ofrece una posición ventajosa para observar los cambios que se han producido en la dirección y el ritmo del proyecto. Tal como se concibió en primer lugar, el Proyecto 2061 dividía la reforma en tres fases. La Fase I definía la esencia de la cultura científica; culminó en la publicación de SFAA y tuvo una duración de dos años. La Fase II aplicaba los objetivos especificados en SFAA a modelos curriculares y se concretó en la publicación de *Blueprints for Action*. La duración prevista de la Fase II es de otros tres años. Por último, la Fase III será un amplio esfuerzo de colaboración a el que científicos y educadores utilizarán los recursos de las fases I y II para cambiar la práctica educativa y, de este modo, conseguir que los ciudadanos de este país adquieran cultura científica. La duración prevista de la Fase III es de una década o más (Entrevista, Ahlgren 12/94; AAAS, 1989).

BENCHMARKS FOR SCIENCE LITERACY

Benchmarks for Science Literacy sirve de complemento a *SFAA* como herramienta de desarrollo curricular. *Benchmarks*, publicado en 1993, identifica qué deben conocer y ser capaces de hacer todos los estudiantes en ciencias, matemáticas y tecnología al terminar determinados cursos de la educación primaria y secundaria. Este informe de 400 páginas establece más de 830 puntos de referencia, en el aprendizaje. Cada punto de referencia va acompañado por una breve introducción e información procedente de investigaciones pedagógicas (AAAS, 1993).

La aparición de *Benchmarks* supuso un cambio importante en las prioridades del Proyecto 2061. Después de la publicación de *SFAA* en 1989 y la posterior adopción de los seis centros de distritos escolares, los participantes en el proyecto dirigieron su atención al desarrollo de modelos curriculares alternativos K-12. El desarrollo de estos modelos iba a representar «la principal actividad creadora de la Fase II» (AAAS, 1990, p. 221). Ésta es la definición de un modelo curricular:

Un modelo curricular para una serie de asignaturas y niveles educativos es sobre todo un plan sobre a qué dedican los alumnos su tiempo. Pero, además, todo modelo curricular debe contener unas características básicas: objetivos que deben lograrse, finalidades de la educación y principios de enseñanza y aprendizaje que se dan por sentado, y los requisitos que todas estas características del modelo imponen en el sistema educativo. (*Draft: Current Thinking*, 1992).

Sin embargo, después de que los seis centros presentaran borradores de sus modelos curriculares en la escuela de verano de 1991, los responsables del Proyecto 2061 parecieron perder interés en ellos. Su atención se centró en el debate que se estaba produciendo en el país sobre criterios en la enseñanza de las ciencias. Se congeló temporalmente el perfeccionamiento y la aplicación de los modelos curriculares. Se pidió a los equipos que utilizaran *SFAA* y sus propias ideas para elaborar objetivos precursores de aprendizaje. De este modo, dejaron de debatir y perfeccionar los modelos curriculares para generar listas de puntos de referencia. Este proceso y la elaboración del documento *Benchmarks* constituyeron el eje de la actividad del proyecto (Correspondencia, Brien y Castillo-Comer, 8/95).

BLUEPRINTS FOR REFORM

Blueprints for Reform es una de las herramientas del Proyecto 2061 que estaban en creación en el momento de ir a la prensa el estudio del que se ha extraído este material. *Blueprints* identificará aspectos del sistema educativo que deben reformarse; recomendará cambios de orientación, práctica y estructuras con el fin de cumplir los objetivos del Proyecto 2061. En sus recomendaciones, *Blueprints* sintetizará las ideas y los argumentos de 13 informes Blueprint. Como se ha señalado en la sección anterior, estos informes fueron encargados por los responsables del Proyecto 2061 y redactados por personas o equipos de expertos en pedagogía. Entre los temas abordados en estos infor-

mes Blueprint se incluyen los siguientes: formación del profesorado, valoración del aprendizaje, materiales y tecnología, conexiones curriculares, organización escolar, educación superior, recursos, empresa e industria, normativa, padres y comunidad, investigación y finanzas (*Status of Blueprint Assignments*, 1991; *Project 2061: Blueprints*, sin fecha; Entrevista, Roseman, 6/94). La publicación del documento de resumen, *Blueprints for Reform*, está prevista para 1997.

DESIGNS FOR SCIENCE LITERACY

Designs for Science Literacy es otra herramienta del Proyecto 2061 que se encuentra en proceso de creación. «Mientras *Benchmarks* y *SFAA* definían objetivos para una cultura científica, *Designs* facilitará un proceso sistemático de planificación de currículos para alcanzar estos objetivos» (AAAS, 1994b, p. 4). *Designs*, redactado en el lenguaje y la filosofía de ingenieros y arquitectos, analizará decisiones fundamentales en la planificación de un plan de estudios; examinará oportunidades, limitaciones y concesiones inherentes al diseño curricular; describirá el tipo de actividades que deben incluirse en un plan de estudios, y sugerirá distintas formas de configurar esas actividades (AAAS, 1994a; AAAS, 1994b).

Designs supuso un cambio en la estrategia del Proyecto 2061, un proceso distinto de creación de herramientas. En la elaboración de los otros documentos –*SFAA*, *Benchmarks* y *Blueprints*– los responsables del proyecto utilizaron el trabajo de un grupo de expertos –científicos, profesores e investigadores– reunidos con un objetivo claro: ofrecer un concepto de cultura científica, elaborar una guía para alcanzar objetivos de adquisición de conocimientos e identificar las reformas que deben llevarse a cabo en el sistema educativo. Sin embargo, los integrantes del Proyecto 2061 han elegido un camino distinto en la redacción de *Designs*. En lugar de reunir un nuevo grupo de expertos, han decidido sintetizar el trabajo ya realizado como parte de su iniciativa de reforma.

LA COMUNIDAD CIENTÍFICA Y EL PROYECTO 2061

En 1985, dentro de la Fase I del proyecto, se convocaron grupos que representaban a cinco áreas científicas: Biología y Salud, Física, Matemáticas, Ciencias Sociales y de la Conducta, y Tecnología. Cada grupo estaba compuesto por entre 8 y 10 científicos que, en su mayor parte, vivían en la misma región del país (por ejemplo, los integrantes del grupo de matemáticos procedían de la Bahía de San Francisco). Estos científicos eran figuras reconocidas y respetadas en sus campos. La mayoría participaba activa y productivamente en investigaciones realizadas en instituciones académicas. Unos pocos procedían del mundo de la empresa. Entre los integrantes de los grupos no se encontraba ningún profesor.

Estos expertos estaban encargados de trazar los conceptos fundamentales que subyacen a sus campos respectivos. Para ayudar a los expertos en esta tarea, el proyecto proporcionó algunas directrices:

1. Los grupos debían identificar únicamente aquellos conceptos y habilidades que fueran significativos científicamente y que pudieran servir de base para el desarrollo del individuo durante toda su vida.
2. Los conocimientos y las aptitudes seleccionadas debían «preparar a los alumnos para tener una vida interesante y responsable» (Appley y Maher, 1989, p. 8). También debían tenerse en cuenta el desarrollo y la satisfacción del individuo.
3. Los miembros del grupo debían partir de cero. En concreto, no se podía justificar una recomendación basándose exclusivamente en que se estaba enseñando.
4. Los integrantes del grupo debían hacer caso omiso a las limitaciones existentes en el sistema educativo. Este planteamiento «ideal» permitía a los expertos suponer que el dinero, el tiempo, los materiales y otros recursos no suponían limitaciones para que los educadores consiguieran los resultados educativos deseados.
5. El proyecto solicitaba a los grupos que adoptaran un enfoque de «menos es más»: sólo debían identificar un reducido número de conocimientos y aptitudes fundamentales en lugar de abarcar todo el campo.
6. Por último, las recomendaciones realizadas por los grupos debían servir a todos los estudiantes, «independientemente de su sexo, raza, talento académico o metas en la vida» (Appley y Maher, 1989, p. 9).

Los grupos se reunieron aproximadamente una vez al mes durante algo más de un año. En las reuniones los participantes se mostraban muy activos, y se suscitaban debates dinámicos y estimulantes. Los cinco documentos resultantes –denominados Informes de los Grupos– constituyen cinco de los siete capítulos de *SFAA*.

Los informes de los grupos proporcionaron al Proyecto 2061 numerosas ideas y sugerencias. Algunos informes se ajustaban más que otros a la línea del Proyecto 2061. Rutherford y Ahlgren rehicieron en distinto grado cada uno de los informes. Tras varias sesiones de revisiones, el libro recibió la aprobación del Comité AAAS.

La decisión de publicar *Benchmarks* se tomó en parte como respuesta a la aparición del movimiento de criterios científicos que se produjo en el país. En 1991, el Secretario de Educación publicó *America 2000: An Education Strategy* (América 2000: Una estrategia educativa). En este informe se afirmaba que «se establecerán criterios... para cada una de las cinco asignaturas básicas [que] representen aquello que los jóvenes de este país deben conocer y saber hacer para vivir y trabajar correctamente en el mundo moderno». Con este manifiesto, la necesidad de establecer criterios educativos nacionales obtuvo un apoyo político prácticamente unánime (Atkin, 1994). (Por cierto, este apoyo está comenzando a desaparecer, a medida que se producen conflictos políticos y económicos). La comunidad matemática, en concreto el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) ya había publicado criterios K-12 en 1989. Con la favorable acogida que tuvieron los criterios del NCTM, los responsables del Proyecto 2061 comenza-

ron a pensar en la posibilidad de relacionar su trabajo con los puntos de referencia y los criterios nacionales en ciencia que debían establecerse.

El Departamento de Educación y el NSF, organismo federal que financiaba la creación de criterios para las ciencias, decidieron asignar la tarea de elaborar estos criterios al Consejo Nacional de Investigación (NRC) de la Academia Nacional de Ciencias, en lugar de al Proyecto 2061. Al parecer, el Proyecto 2061 no recibió el encargo porque se trataba de un proyecto ya existente. El Departamento de Educación y NSF querían un planteamiento novedoso y sin concepciones previas. Por ello, el Proyecto 2061 tomó la decisión consciente de influir sobre el NRC en la elaboración de los criterios.

Iban a elaborarse criterios... tanto si nosotros interveníamos como si no. Por ello, lo mejor que podíamos hacer era concentrar nuestras energías en asegurar nuestra influencia... Cuando el NRC decidió que alguien iba a recibir dinero para llevar a cabo la tarea y obtener unos resultados, nos planteamos que nos convenía influir en todo ello. Al menos, tenemos que encauzar nuestro producto interno hacia ellos, (Ahlgren, 10/93).

CONCLUSIONES DEL PROYECTO 2061

En diez años, el Proyecto 2061 se ha convertido en el proyecto más conocido de reforma de la enseñanza de las ciencias en la historia de Estados Unidos. ¿Se pueden extraer conclusiones de este intento audaz y revolucionario de reformar ésta en las escuelas de Estados Unidos? Creo que sí.

En primer lugar presentaré un breve resumen de las principales características y logros del proyecto:

- El Proyecto 2061 ha definido un objetivo claro y amplio sobre los conocimientos científicos que todo el mundo debe adquirir. *Science for All Americans* convence al lector de que prácticamente todo lo que un adulto no especialista debería conocer de la ciencia es interesante y merece la pena aprender. Ofrece una imagen innovadora sin ser radical, accesible sin resultar trivial. Sobre todo, parece un objetivo que está al alcance.
- Con su concepto de cambio educativo, el proyecto ha abordado en cierta medida casi todos los factores que afectan a la reforma educativa. En este sentido, ejemplifica y adelanta un planteamiento global del cambio que se ha dado en denominar «sistémico».
- El proyecto es nacional y global. Ofrece una versión profesional de lo que todas las escuelas deben conseguir en la enseñanza de las ciencias, con independencia de su ubicación y de la composición de su alumnado. De este modo, ha creado un ejemplo del que podría servirse una reforma curricular a escala nacional. Cuando el país emprendió el establecimiento de criterios nacionales para las distintas materias del plan de estudio, el Proyecto 2061 ya estaba en situación de

ofrecer un modelo, incluso un prototipo, que demostrara cómo podían aplicarse dichos criterios.

- El Proyecto 2061 ha mejorado el liderazgo en la enseñanza de las ciencias. La influencia profesional de las personas que han intervenido en el proyecto se ha visto reforzada; tanto en los seis centros como en la oficina central de Washington, la relación con el Proyecto 2061 ha supuesto un nivel adicional de legitimidad para los cambios en la enseñanza de las ciencias que estas personas han intentado promover.

¿Cuáles son entonces las lecciones que pueden extraerse de todo esto? El Proyecto 2061 refleja en gran medida los supuestos y la sabiduría educativa de un período en reforma educativa que floreció hace unos 40 años. ¿Puede tener éxito su reforma curricular a medida que el país llega al siglo XXI? Más exactamente, ¿cuáles son los puntos fuertes, las limitaciones y los desafíos de una orientación de la enseñanza de las ciencias que se forjó cuando muchos aspectos de la sociedad norteamericana, incluidas las escuelas, eran radicalmente distintas de lo que son actualmente -cuando se esperaba que profesores, científicos del mundo universitario y empresarial, editores de libros de texto y responsables gubernamentales desempeñaran papeles distintos en la mejora de la enseñanza de las ciencias de los que desempeñan ahora?

¿QUIÉN ES DUEÑO DE LA CIENCIA?

La opinión de los científicos que se dedican a la investigación académica es fundamental en el concepto que el Proyecto 2061 tiene sobre una enseñanza de las ciencias deseable. Ruborizados por la impresionante ayuda que prestaron para ganar la II Guerra Mundial, los científicos académicos de la década de los cincuenta tenían la posición, la influencia y el deseo de definir sus campos para todos aquellos que quisieran aprenderlos en las escuelas públicas. Se les consideraba expertos: la ciencia era suya, y muchos de ellos creían que tenían el derecho y la obligación de determinar los aspectos de su campo que debían enseñarse a todos los que quisieran conocerlos.

Actualmente, sin embargo, se cuestiona la posición y la influencia de estos científicos académicos, aunque su importancia no ha disminuido en el mundo educativo. Hay una mayor incertidumbre y un mayor debate sobre qué constituye exactamente la «cultura» en ciencia: varios grupos se muestran más seguros en su opinión sobre la ciencia que debe enseñarse en las escuelas. De una forma sutil y no tan sutil están desafiando la influencia de los investigadores académicos. Esta erosión de la autoridad de los profesores de universidad a la hora de determinar el contenido científico se debe en parte a los cambios que se están produciendo en la ciencia, ciencia es lo que hacen los científicos: cada vez más, la actividad científica se encamina hacia lo que la gente decide que es útil. Y lo que se percibe como útil no es lo mismo que lo que los científicos consideran básico.

A mediados de la década de los noventa, resulta más difícil obtener apoyo para investigaciones fundamentales, en particular a medida que aumentan sus costes. A pesar de su posición prioritaria en favor de los físicos teóricos, por ejemplo, el Congreso ha

efectuado un enorme recorte en el presupuesto para el Superacelerador de Superconductividad. Esta desviación de preferencia presupuestaria en favor de investigaciones fundamentales es evidente incluso en la National Science Foundation. Las prioridades de este organismo se han centrado en asuntos más prácticos, y los campos «aplicados» reciben un mayor apoyo.

Actualmente, incluso los propios profesores de ciencias están en grupos de oposición. Los profesores piden prerrogativas en la identificación del contenido de las materias de sus alumnos, que aparentemente no les importaba dejar en manos de los profesores de universidad hace 40 años. A menudo quieren hacer hincapié en temas que creen que están más relacionados con la vida de los alumnos. Afirman que el conocimiento personal de sus propios estudiantes les da la garantía no sólo para tomar decisiones pedagógicas –ámbito que tradicionalmente se ha dejado en manos de los profesores–, sino también sobre el contenido de las asignaturas.

El resultado neto es que en nuestros días no está tan claro quién es el «dueño» de la ciencia como hace unas décadas. Menos claro aún está quién es el dueño de la ciencia escolar. Los profesores de algunos centros del Proyecto 2061 abordan esta cuestión dando prioridad al «contenido» (sobre el cual los científicos son la autoridad) o a la «pedagogía» (sobre la cual ellos parecen ser los expertos).

Puede observarse, de paso, que las tareas que los profesores universitarios asumieron para determinar el currículo para las escuelas de enseñanza elemental y secundaria después de la II Guerra Mundial no tenían prácticamente precedente. En períodos anteriores de la enseñanza de las ciencias, el objetivo era enseñar ciencia no de la forma que los investigadores la concebían y comprendían, sino, sucesivamente, mejorar la capacidad pensadora de los alumnos (en los primeros años del siglo XX) y ayudarles a apreciar cómo afecta la ciencia en sus vidas cotidianas (hasta los años de la II Guerra Mundial). Algunas veces, las facultades universitarias orientadas a la investigación desempeñaban un papel en la concreción del contenido, aunque generalmente no lo hacían. Es posible que el país esté entrando en un período parecido al de la mayor parte del pasado, en el cual resulte menos claro quién tiene legitimidad para decidir el plan de estudios. En este período, distintos grupos intentan aumentar su influencia, es más difícil alcanzar un consenso e incluso los objetivos de la enseñanza de las ciencias resultan más variables. Naturalmente, el Proyecto 2061, que se enorgullece de su orientación a largo plazo, adopta una perspectiva bastante distinta: independientemente de los cambios que se produzcan, los objetivos de la enseñanza de las ciencias no deben variar.

LOS CRITERIOS Y EL PROFESORADO

Otros desafíos están relacionados con la aplicación de los criterios de las asignaturas a las escuelas norteamericanas de una forma aceptable. Si los encargados de establecer criterios de contenido para las distintas asignaturas creen que su tarea habrá terminado cuando saquen a la luz dichos criterios, deberían observar el Proyecto 2061. Convertir los objetivos de contenido en materiales curriculares utilizables es una tarea muy difícil. Los profesores de los seis centros del Proyecto 2061 trabajaron mucho y durante mucho tiempo con *Science for All Americans* y con *Benchmarks* pero, tras 10 años

desde que comenzó el proyecto, aún no hay un plan de estudios del Proyecto 2061 y no está claro cuándo lo habrá (suponiendo que lo haya). Los profesores necesitan tiempo para debatir el significado de los criterios. Necesitan ayuda para determinar cómo pueden enseñar los conceptos clave. Necesitan orientación y ayuda financiera en la formidable tarea de diseñar herramientas de evaluación y rúbricas de puntuación apropiadas. Sobre todo, necesitan que se reconozca que la tarea es extraordinariamente compleja.

Así pues, ¿cuál es el papel que deben desempeñar los profesores en la elaboración de un plan de estudios dirigido por criterios? ¿Son ellos los que deben aplicar estos criterios? Si no son los profesores, ¿quién debería hacerlo? En los años cincuenta y sesenta, se creía que podían confeccionarse materiales pedagógicos adecuados para que los profesores los usaran de la forma que pretendían sus creadores. En ocasiones se afirmaba que el objetivo era diseñar textos e investigaciones de laboratorio «a prueba de profesores». Los integrantes del Proyecto 2061 jamás dieron esta idea por sentado, aunque los miembros del proyecto de Washington no siempre estaban satisfechos con los esfuerzos curriculares que se llevaban a cabo en los centros. En un principio, los líderes del Proyecto 2061 de Washington creyeron que los profesores de los seis centros podían elaborar el plan de estudios. Ahora no están tan seguros. Desde luego, no estaban satisfechos con muchos de los intentos de los centros de crear «modelos» curriculares. Por otra parte, los profesores nunca estaban seguros de por qué se consideraba que sus esfuerzos eran insatisfactorios.

FLEXIBILIDAD Y COHERENCIA

En algunas cuestiones, el Proyecto 2061 improvisa mucho. Se cambian actividades del proyecto para aprovechar nuevas oportunidades estratégicas, como cuando la atención se dirigió de forma espectacular y cara a la creación de *Benchmarks*. La elaboración de criterios para las asignaturas se convirtió en una prioridad nacional, y el Proyecto 2061 tiene algo importante que decir al respecto. Por otra parte, puesto que los responsables del proyecto se enorgullecen de la estabilidad de sus objetivos a largo plazo, mantienen sus objetivos.

Los líderes del Proyecto 2061 han decidido influir en todo el proceso de reforma de la enseñanza de las ciencias, desde la articulación de objetivos de ésta hasta la adopción de materiales curriculares. Esta determinación en mantener un alto nivel de coherencia ha ocasionado problemas. En la terminología de uno de los puntos conflictivos del Proyecto 2061, por ejemplo, ¿crean los profesores «herramientas» para elaborar el plan de estudios o más bien generan «recursos» que utilizan (o no) aquéllos que deciden sobre los diseños oficiales del Proyecto 2061 que se publicarán y diseminarán en todo el país? «Herramientas», dicen muchos de los profesores, refiriéndose a los productos oficiales generados por el proyecto. «Recursos», dicen los responsables del proyecto, refiriéndose a los materiales en bruto. Incluso en un grupo altamente seleccionado de distritos escolares, quizá especialmente en dichos distritos, los profesores quieren y demandan niveles significativos de latitud e influencia, en particular cuando la reforma se aproxima a sus propias aulas.

Tensiones sobre asuntos como éste han coloreado las relaciones en el proyecto de forma negativa y destructiva. La cuestión principal es hasta qué punto deben los responsables de un proyecto intentar mantener un control pleno del desarrollo de dicho proyecto. Mantener un fuerte control ayuda a mantener la coherencia conceptual y educativa, pero también invita a que se produzcan fricciones serias y debilitadoras. El Proyecto 2061 sigue intentando llegar a un punto de equilibrio.

MUNDOS DISTINTOS

El Proyecto 2061 se creó para cambiar radicalmente la enseñanza de las ciencias en Estados Unidos y ha comenzado a hacerlo. *Science for All Americans* se propuso como una visión coherente de lo que las escuelas del país debían intentar conseguir, una visión aceptada e incluso deseada por grandes segmentos del mundo educativo: algunos estados y distritos escolares hacen frecuentes referencias a los documentos clave del Proyecto 2061 para desarrollar sus programas de ciencias y probablemente seguirán haciéndolo durante los próximos años.

La creación de un plan de estudios es otra cuestión. Aún es muy pronto para decir en qué medida la enseñanza de las ciencias de los estudiantes del mañana se ajustará a la visión del Proyecto 2061. ¿Será posible desarrollar la profundidad de comprensión mostrada en *Science for All Americans* para una proporción significativa de los estudiantes norteamericanos, sino ya para todos ellos? Los estudiantes y sus profesores viven en mundos distintos de los que escribieron los documentos del Proyecto 2061. Naturalmente, los seis grupos de centros seleccionados inicialmente para que ayudaran en el proceso aún no están cerca del tipo de programa completo y equilibrado que desea el Proyecto 2061, a pesar de que han trabajado intensamente en el proyecto, con niveles de apoyo adicionales, casi desde el principio.

Es posible que la influencia duradera del Proyecto 2061 no se encuentre en ninguno de los seis distritos que hasta el momento han participado oficialmente en el proyecto, y que incluso estos centros pierdan importancia en la planificación global del proyecto en los próximos años. Más bien, juzgando a partir del elevado nivel que han alcanzado las disputas sobre la enseñanza de las ciencias a causa del Proyecto 2061 (y no sólo en Estados Unidos), es posible que los principales esfuerzos del proyecto sean indirectos y dispersos. Los departamentos educativos de los estados se inspirarán en los documentos del Proyecto 2061. Los distritos escolares de este país y quizá de otros muchos extenderán nuestras interpretaciones curriculares que vincularán públicamente y con orgullo con la visión global del Proyecto 2061. Como consecuencia la enseñanza de las ciencias mejorará.

Pero las manifestaciones del proyecto en el aula pueden ser muy distintas entre sí, y la relación de esos intentos de aplicar la visión orientadora original del Proyecto 2061 será difícil de seguir y a menudo cuestionable. Con las tradiciones de autonomía local de este país, el aumento en la seguridad de los profesores, y los cambios que se producen en la ciencia, sería sorprendente en la reforma de la enseñanza de las ciencias en EEUU si algún organismo central –incluso uno tan fuerte, prestigioso y capaz como el

Proyecto 2061– pudiera mantener una influencia fuerte y directa sobre las prácticas en el aula durante mucho tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

AHLGREN, Andrew y RUTHERFORD, F. James (1993): Where is Project 2061 Today? *Educational Leadership*, 50 (8), pp. 19-22.

American Association for the Advancement of Science (1989): *Science for All Americans. A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics, and Technology*. Washington, DC.

American Association for the Advancement of Science (1990): *Science for All Americans. A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics, and Technology*. Nueva York, Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science (1991a): Project 2061's Own Classroom. *2061 Today*, 1 (1), p. 2.

American Association for the Advancement of Science (1991b): Designing Blueprints. *2061 Today*, 1 (2), pp. 1-3.

American Association for the Advancement of Science (1991c): Curriculum Models Coming into Focus. *2061 Today*, 1 (3), pp. 1-3.

American Association for the Advancement of Science (1992): *Proposal to the National Science Foundation*. No publicado.

American Association for the Advancement of Science (1993): *Benchmarks for Science Literacy*. Nueva York, Oxford University Press.

American Association for the Advancement of Science (1994a): AAAS –Project 2061– 1994 Calendar. Washington, DC.

American Association for the Advancement of Science (1994b): *Designs for Science Literacy*. En proyecto, *2061 Today*, 4 (1), p. 4.

American Association for the Advancement of Science (1994c): *Update 1994*. Washington, DC.

American Association for the Advancement of Science (1994d): *Prospectus to NSF 1995-99*. No publicado.

Appley, Mortimer y Maher, Appley (1989): *Social and Behavioral Sciences*. Washington, DC: AAAS.

ATKIN, J. Myron (1994): Developing World Class Education Standards: Some Conceptual and Political Dilemmas, en N. Cobb (ed.), *The Future of Education: Perspectives on National Standards in America*. Nueva York, College Entrance Examination Board.

Traducción: Nicola Stapleton