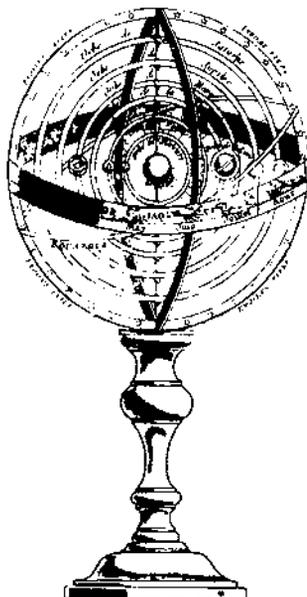


# OTROS TRABAJOS



---

## REVISION DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN GRAN BRETAÑA\*

Dr. R.W. WEST  
Director del proyecto  
Secondary Science Curriculum Review, Londres

(\*) Ponencia presentada al simposio La Nueva Enseñanza de las Ciencias Experimentales, organizado por el Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, marzo 1984.

---

### SUMMARY

After a brief review of the British educational system and the position of science education therein, the aims and methodology of the project known as «Secondary Science Curriculum Review» are introduced.

---

### INTRODUCCION

Para poder entender el presente trabajo sobre la enseñanza de la ciencia es necesario hablar brevemente del sistema educativo en el Reino Unido, y revisar el historial del desarrollo educativo desde la Segunda Guerra Mundial.

Quizás el primer punto a destacar es que no tenemos ningún sistema educativo unificado en el R.U.

El departamento del gobierno responsable de la educación —el Departamento de Educación y

Ciencia— influye en la política educativa pero no la dicta. Por razones históricas la enseñanza en Escocia se administra separadamente de Inglaterra y Gales a través de un sistema que está más coordinado y sujeto a mayores controles centrales por el Departamento de Educación de Escocia. La situación en el Norte de Irlanda es también diferente e intermedia entre el sistema inglés y el escocés. Por cuestiones de sencillez me limitaré a hablar sobre Inglaterra y Gales.

Es importante considerar que los planes de estudio en las escuelas de Inglaterra han sido, tradicionalmente, responsabilidad del Jefe del Profesorado y del Consejo de Administración de la escuela, que actúan dentro de las amplias directrices políticas establecidas por las autoridades locales de educación y el gobierno central. Históricamente las autoridades locales han tenido una gran autonomía en la interpretación de estas «directrices nacionales», y lo mismo ha ocurrido en las escuelas con respecto a las «directrices locales». Sólo en los últimos cinco años comenzó a desplazarse la balanza de la política desde las escuelas y las autoridades locales hacia el gobierno central. Estos factores juegan un papel importante en la comprensión de la naturaleza del desarrollo y la innovación de los currícula en las escuelas inglesas.

### 1. EDUCACION SECUNDARIA DESPUES DE 1944

La Ley de Educación de 1944 estableció la educación secundaria para todos los jóvenes hasta la edad de 15 años y fue una de las piezas más importantes de la legislación social que surgió de los años de la guerra. La Ley establecía que todos los alumnos tenían que ser educados de acuerdo con sus aptitudes a través de un sistema escolar que realiza una selección de los alumnos a la edad de los 11 años. Los tres tipos de escuela secundaria que se estipulan en la Ley de 1944 son las Grammar - School, las escuelas Técnicas y las escuelas Modernas (Modern - School). La enseñanza en las grammar-school se basa en asignaturas predominantemente académicas en estilo y orientación, y vinculadas estrechamente con la preparación de profesionales de educación superior. Se asumió que entre el 15-20 por ciento de los alumnos en edad escolar eran aptos para esta enseñanza, aunque las proporciones admitidas realmente son variables de unas localidades a otras.

Las escuelas Técnicas, que se suponía atendían al siguiente estrato de la escala de capacidades, se introdujeron, únicamente, en un número limitado de áreas y es difícil generalizar sobre los planes de estudio de estas escuelas.

Las escuelas Modernas se convirtieron en la forma principal de educación de la post-guerra para la mayor parte de jóvenes hasta los 15 años. El plan de estudios puso un fuerte énfasis en las técnicas básicas de lectura, escritura y aritmética vinculadas al arte, trabajo manual y diseño, y a los estudios sociales. El plan de estudios de la escuela moderna se suponía libre de las limitaciones de los exámenes externos, siendo su objetivo principal dar una enseñanza general y práctica.

Aunque este sistema tripartito de escuelas era la estrategia principal para implantar la Ley de Educación de 1944 es importante indicar que en algu-

nas zonas siguieron existiendo escuelas unitarias y de otros tipos.

Los años 60 se caracterizaron por un cambio de la enseñanza hasta entonces muy selectiva hacia la implantación generalizada de centros de segunda enseñanza (comprehensive-schools) para alumnos post-primarios. Surgió directamente por los cambios en la política estatal, la competencia abierta entre las grammar y modern-schools, el deseo muy difundido de vincular el plan de estudios de la escuela moderna a controles externos, y una preocupación creciente sobre la selección de los alumnos a los 11 años (cuestionándose la validez de las pruebas empleadas, así como los diferentes criterios de selección utilizados por las autoridades locales). Quizás la presión dominante que llevó hacia los cambios en las escuelas de enseñanza secundaria fue el deseo de una justicia social mayor y la ampliación de oportunidades educativas. El Informe de Robbins sobre la Educación Superior (1965) —Robbins Report on Higher Education— provocó muchas de estas cuestiones al recomendar una expansión de la enseñanza secundaria que permitiera mayor número de futuros alumnos para la educación superior.

Mientras que en los años 60 y 70 hubo una amplia reorganización de la educación secundaria sería una equivocación creer que esto llevó a un modelo más coherente tanto en términos de organización como de curriculum. Aunque la edad de abandonar la escuela fue elevada de los 15 a los 16 años en 1973 esto no tuvo un efecto significativo en la estructura y naturaleza de los planes de estudio y, retrospectivamente se ha visto que llevó a una aceptación generalizada de la educación académica para todos. Esta tendencia se inició con la introducción del Certificado de Educación Secundaria en 1965 en respuesta a la demanda de las modern-schools de un examen externo nacional similar al Certificado de Educación General. Fueron creadas 14 juntas examinadoras para el Certificado de Educación Secundaria (CSE-Certificate of Secondary Education) añadidas a las ocho juntas de Certificado de Educación General (GCE-General Certificate of Education) que cubren Inglaterra y Gales —¡una situación compleja que aún existe en 1984!—. Las estrategias para la reorganización de la segunda enseñanza variaban ampliamente según las autoridades locales de educación, y de estas experiencias muy diversas no surgió ningún modelo establecido de planes de estudio de las escuelas de secundaria (comprehensive-school). Se puede decir que el curriculum de estas escuelas inglesas es una colección de asignaturas, cursos y actividades que reflejan tanto las pretensiones de un sistema tripartito de educación como cualquier otra alternativa razonable.

Desde 1976 el plan de estudios de las escuelas se-

cundarias se convirtió en campo para el debate público con el propósito de definir el cambio de los objetivos y del contenido general en las escuelas.

## 2. LA CIENCIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS

En los años de post-guerra con una fuerte selección de alumnos, la enseñanza de la ciencia quedó principalmente en el terreno de las grammar y public-schools aunque se enseñaba algo de ciencias en las escuelas técnicas y modernas. Es interesante señalar que todos los comunicados educativos de la Asociación de Diplomados en Ciencias —Science Master's Association (1957 y 1961) estaban redactados teniendo solamente en cuenta a las grammar-schools y fue tan sólo en 1979 cuando se tomó una medida seria por parte de la Association for Science Education) para reconsiderar la política desde el punto de vista de una educación secundaria no selectiva (ver *Alternativas para la Educación de la Ciencia*, Alternatives for Science Education, A.S.E., 1979). Un ejemplo, de la especial atención a las grammar y public schools podría ser el hecho de que los primeros objetivos del Proyecto Nuffield de la Enseñanza de la Ciencia (Nuffield Science Teaching Project) establecidos en 1962, fueron revisar el contenido y metodología de la enseñanza de los cursos de biología, química y física para los alumnos que elegían asignaturas de ciencias en los niveles Ordinarios y Avanzados del Certificado de Educación General (General Certificate Education). La dificultad de esta innovación fue que estaba concebida dentro de la estructura de educación selectiva pero quedaba totalmente limitada dentro de la escuela general secundaria. Igualmente, el trabajo iniciado por los Consejos Escolares para el curriculum y Exámenes —Schools Council for Curriculum and Examinations— (que fue establecido en 1964) estaba influenciado por el sistema tripartito por lo que los primeros proyectos de ciencia secundaria del Consejo de Escuelas fueron la Ciencia Integrada —SCISP— (un proyecto doble de nivel «O» para las grammar-schools) y el Proyecto de Tecnología muy influenciado por los trabajos de un pequeño número de public schools y technical grammar schools.

Una segunda característica del desarrollo de los currícula de ciencia iniciado en los años 60 fue la estrategia de innovación adoptada tanto por los proyectos de Nuffield como por los del Consejo de Escuelas. En los términos de Havelock la estrategia utilizada era un Modelo de investigación, diseño y difusión que actuaba desde el centro hasta la periferia; un modelo que se ajustaba al sistema selectivo y que reflejaba métodos de trabajo de los EE.UU. (Era, y hasta un cierto grado aún lo es, un modelo que lleva a un nivel alto de «imperialismo curricular» con respecto al desarrollo de la enseñanza de la ciencia en Países del Tercer Mundo vinculados con el sistema educativo inglés

y su tipo de exámenes). El modelo para el cambio estaba «guiado por un experto», del que dependen pequeños equipos de realizadores que trabajan dentro de una red rigurosamente controlada, y que utiliza a los editores comerciales como agentes principales para la difusión.

Los principales resultados de estos proyectos en la primera fase de su desarrollo fueron nuevos cursos diseñados para enfrentarse con los cambios puramente académicos y, por ello, se adoptó una pedagogía y una provisión de recursos adaptable únicamente en el contexto de la escuela selectiva. Los cursos de Nuffield y del primer Consejo de Escuelas presentaron problemas reales a los profesores que intentaban aplicarlos dentro de los objetivos más amplios de la educación general; y también a aquellos que entendían la escuela como algo más que un mecanismo para elegir y socializar las futuras clases profesionales o a quienes se enfrentaban día a día con los problemas de la enseñanza intentando desarrollar una gama total de habilidades.

Los desarrollos en los años 70 estuvieron muy influenciados por la comprensión de que el modelo de Investigación, diseño y difusión para la innovación no podría cumplir con los amplios contextos escolares generados por la reorganización global de la educación ni con un concepto de innovación y cambio más igualatorio para todos los alumnos. Por ello el Consejo de Escuelas, y también, aunque con un alcance más limitado, la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia, comenzó a utilizar modelos locales —de periferia al centro— para los cambios curriculares (que, de nuevo en términos de Havelock, utilizaba combinaciones de los modelos de Resolución de problemas y de Interacción Social para el cambio educativo). Lo típico del desarrollo durante este período fueron los materiales curriculares producidos por el proyecto LAMP de la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia, y los proyectos de educación local «Science at Work» (Manchester, L.E.A.); «Science Horizons» (West Sussex); «Open Science» (Birmingham).

La característica predominante de todas estas iniciativas, es que respondían a necesidades percibidas y articuladas localmente y no quedaban restringidas por cuestiones de política nacional. En el mejor sentido, representaban desarrollos básicos de la población a la que iban dirigidos los distintos proyectos con un amplio poder del profesor para influir en el curso de su desarrollo. Su debilidad estaba en la dificultad de acoplarse a otras zonas y, por tanto, de generalizarse. En términos geográficos, culturales y de recursos, Manchester y West Sussex están a años luz entre sí.

Por una variedad de razones, que incluyen los cambios económicos, la tendencia cada vez mayor hacia el centralismo y, posiblemente, un ligero

grado de oportunismo, lo más importante en la tercera fase de los cambios con respecto a la enseñanza de la ciencia en Inglaterra, País de Gales e Irlanda del Norte es el proyecto «secondary Science Curriculum Review». Esta revisión, establecida en 1981, es un ejemplo único de desarrollo del currículum de ciencias por las siguientes razones:

1. Es el primer proyecto nacional que cubra Inglaterra, País de Gales e Irlanda del Norte y que se dirige a todos los alumnos de edades comprendidas entre 11-16 años de cualquier capacidad.
2. Es el primer proyecto en la enseñanza de ciencias establecido dentro de un consenso político de amplia base que acepta el hecho de que todos los jóvenes de edades entre 11-16 deben estudiar.
3. Es el primer proyecto que refleja las líneas del gobierno en el desarrollo de la enseñanza de ciencias como se indicó recientemente en algunas declaraciones políticas (ver: «Science Education in Schools», Departamento de Educación y Ciencia, 1982).
4. Es el primer proyecto de enseñanza secundaria que pretende explorar de forma sistemática el concepto de «las ciencias en todos los planes de estudio».

### 3. LOS OBJETIVOS Y METODOLOGIA DEL «SECONDARY SCIENCE CURRICULUM REVIEW»

Como ya he dicho, el objetivo de nuestro Proyecto es establecer caminos y medios a través de los que la ciencia se pueda enseñar eficazmente a todos los jóvenes de edades entre 11-16 años, independientemente de sus capacidades. Es importante indicar que, en el contexto de los cambios sociales en el Reino Unido, las aulas son integracionistas con respecto a niños de otras culturas étnicas y a partir de 1981, esta política de integración se va extendiendo a los niños que padecen trastornos mentales y físicos. Por tanto, el término «todos los jóvenes» cubre una amplia gama de capacidades, antecedentes sociales, aptitudes y aspiraciones. Por ello, el S.S.C.R. tiene la responsabilidad de desarrollar cursos apropiados para las niñas, los alumnos medianos y por debajo del nivel mediano y para todos aquellos que padecen desventajas. Dentro de este amplio marco se han establecido los objetivos siguientes para todos sus trabajos.

El trabajo que va a desarrollar este proyecto durante cinco años intentará facilitar, oportunidades iguales a todos los estudiantes para:

- a) Explorar la naturaleza de su entorno biológico y físico mediante la observación, experimentación y pregunta sistemática; desarrollar la capacidad

de diseñar y llevar a cabo experimentos, evaluar sus resultados y resolver problemas; estudiar los conceptos y principios clave esenciales para una comprensión de la ciencia como manera de enfocar el mundo; estudiar aquellos aspectos de la ciencia esenciales para la comprensión de uno mismo y su propio bienestar.

- b) Utilizar sus conocimientos científicos en el diseño y desarrollo de soluciones a los problemas tecnológicos y para comprobar y evaluar dichas soluciones; estudiar los temas clave de la ciencia y tecnología que se relacionan con el mundo del trabajo y ocio de forma que estén mejor capacitados para participar en una sociedad democrática; estudiar conceptos clave esenciales para una comprensión del papel de la ciencia y tecnología en una sociedad postindustrial y tecnológica.
- c) Comprender el desarrollo histórico y el significado cultural contemporáneo de los principios y teorías científicas; apreciar la tecnología como una expresión del deseo de comprender y controlar el medio ambiente y entender que varía constantemente en respuesta a las diferentes necesidades sociales; comprender que las explicaciones científicas del pasado fueron válidas en su tiempo y que las tecnologías más antiguas aún tienen aplicación en algunos contextos culturales.
- d) Discutir, reflexionar sobre, y evaluar su conocimiento personal de los conceptos, teorías y generalizaciones científicas fundamentales; explorar tópicos o temas que les sean útiles para comprender las limitaciones de los conocimientos científicos que impone la propia condición humana.

Mientras que el desarrollo total del programa está enmarcado por estos objetivos, se han iniciado proyectos individuales que preparen los materiales y estrategias de enseñanza apropiados para explicar en detalle cómo conseguir los conocimientos, habilidades y capacidades adecuadas a los objetivos propuestos. Al evaluar los resultados del trabajo realizado, la Revisión pondrá énfasis en el grado en que el programa y sus componentes se ajusten a los siguientes criterios:

- A. El programa de trabajo de estos cinco años deberá incluir una selección de conocimientos apropiada y coherente tomados de la biología, la química y la física, y que vayan aumentando progresivamente con la inclusión de materias de otros campos de la ciencia. Además, se prestará la debida atención para extender una práctica adecuada y actual de la enseñanza de la ciencia en los niveles primarios, secundarios y terciarios, y para prevenirse contra una sobrecarga de contenidos.

- B. Las soluciones adoptadas para la selección de una gama amplia y equilibrada de contenidos y técnicas de trabajo deben tener en cuenta a todos los estudiantes, de forma que se cubran por igual y de manera apropiada las necesidades de los estudiantes normales y de los más y menos aptos con un programa de trabajo estimulante y relacionado con la vida cotidiana.
- C. Una vez cumplido el requisito de extender a todos los alumnos las mismas oportunidades educativas, se prestará la debida atención a las necesidades del estudiante normal de forma que se asegure la adecuada atención a los problemas de progresión e incremento cognoscitivo. Los objetivos de aprendizaje han de estar estrechamente relacionados con las estrategias de enseñanza y ambos tendrán en cuenta las capacidades y aspiraciones del estudiante. Cualquier estudio de ampliación para alumnos con intereses particulares deberá ser consistente con los fines generales del programa total.
- D. Todo el trabajo debe incorporar propuestas para la evaluación de sus resultados y para comunicar esta evaluación a los estudiantes, profesores, parientes, empleados y a las instituciones de educación universitaria o superior. Los procedimientos de evaluación serán un requisito indispensable para reflejar totalmente los objetivos de cada curso y deberían, donde sea apropiado, incluir las propuestas para pruebas y exámenes formales.

Como puede deducirse de estos objetivos y criterios, el enfoque de la enseñanza de la ciencia fijado en el proyecto SSCR da una gran importancia a los procesos y técnicas de trabajo, al conocimiento actual, y a las dimensiones sociales, culturales y personales de la ciencia. Además se quita importancia a los tradicionales objetivos académicos de los programas de la enseñanza de la ciencia, especialmente a aquéllos que justifican sus contenidos sobre la base de que serán necesarios en cursos de un nivel más alto.

En términos de metodología nuestro Proyecto también ha roto con los modelos tradicionales de innovación y cambio.

En primer lugar hemos adoptado un enfoque que se basa en la participación activa de los profesores que trabajan como *realizadores del curriculum* en vez de pedirles que actúen únicamente como receptores del mismo. Dentro de este sistema se ha establecido nuestro Proyecto con el apoyo de más de ochenta autoridades locales de educación, de unos 250 equipos de trabajo de profesores y de

otros grupos en Inglaterra, Gales y Norte de Irlanda. Los grupos son responsables de definir sus propias tareas en consulta con los directores del SSCR y tiene que buscar su interpretación de los objetivos de la Revisión. Este trabajo está coordinado por los seis Dirigentes Regionales del Proyecto en plena dedicación quienes se reúnen regularmente con el personal del SSCR que tiene su base en Londres para comprobar el progreso y hacerse cargo de la tarea compleja de redactar todo el trabajo conjuntamente a medida que progresa la Revisión. Existe también una coordinación con algunas actividades nacionales dentro de la enseñanza de la salud y ciencia, y con la Asociación para la Enseñanza de la Ciencia (A.S.E.) que está desarrollando una parte del trabajo en el proyecto general.

Una segunda innovación ha sido la participación de una amplia gama de entidades y organizaciones ajenas a la enseñanza a través de un proceso activo de consultas. Por lo tanto, la Revisión busca la creación de un clima de aceptación de sus objetivos mientras establece con los profesores la forma más eficaz de lograr tales objetivos. Esta doble estrategia del desarrollo asociado a una amplia consulta está en marcado contraste tanto con el modelo de innovación del centro a la periferia, como con el de la periferia al centro practicados en los años 60 y 70.

#### 4. CONCLUSION

La Revisión del Curriculum de Ciencia Secundaria (S.S.C.R.) es una actividad importante en el R.U.; intenta conseguir un cambio en profundidad del sistema llegando a una estructura política común mientras se continúa satisfaciendo las demandas de un conjunto muy diverso de organizaciones y circunstancias. En el intento de establecer estudios de ciencia para todos los alumnos el Proyecto ha adoptado una definición amplia educativa de la ciencia, en vez de una definición estrecha académica o instrumental. Finalmente se ha dado gran importancia al hecho de involucrar en el proceso de cambio al profesor en activo, así como a los empresarios, a la educación superior, a los profesionales, y a los políticos. Aunque algunos aspectos de esta estrategia pueden no ser aplicable dentro del contexto de unos sistemas más centralizados yo argumentaría que nuestra definición de la naturaleza de la enseñanza de la ciencia es de interés para todos los educadores de ciencia fuera del R.U. Es probable que la decisión de involucrar a los profesores en la innovación pueda asimismo ser generalizable a otros países.