



Revista Eureka sobre Enseñanza y  
Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

revista@apac-eureka.org

Asociación de Profesores Amigos de la  
Ciencia: EUREKA  
España

Benarroch Benarroch, Alicia  
La formación del profesorado de Secundaria en Israel  
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 10, noviembre-, 2013, pp. 807-  
820  
Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA  
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92028937021>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# La formación del profesorado de Secundaria en Israel

Alicia Benarroch Benarroch

Dpto. Didáctica de Ciencias Experimentales. Facultad de Educación y Humanidades de Melilla.  
Universidad de Granada. España. E-mail: [aliciabb@ugr.es](mailto:aliciabb@ugr.es)

[Recibido en septiembre de 2012, aceptado en noviembre de 2012]

Los malos resultados obtenidos por los jóvenes israelíes en las pruebas PISA de los últimos años han indignado a los responsables y docentes implicados en la educación científica en este país. En este trabajo se exponen algunas características de la formación inicial y permanente del profesorado de ciencias de secundaria en Israel, destacando las reformas más recientes acometidas y de manera especial aquellos aspectos que pueden ser especialmente peculiares respecto al contexto español.

**Palabras clave:** PISA; Israel; formación inicial; educación secundaria; profesorado de ciencias.

## Training of pre and in-service Secondary teachers in Israel

The poor outcomes of Israeli youth in the PISA tests in recent years have outraged educational policy makers and teachers involved in science education in Israel. In this paper we describe some features of the training of pre and in-service secondary teachers in Israel, highlighting the most recent reforms undertaken and especially those items that can be especially specific compared to Spanish context.

**Keywords:** PISA; Israel; teachers training; high school; science teachers.

## Introducción

Mucho se ha hablado en Israel acerca de los malos resultados obtenidos en la prueba PISA en general, y en ciencias en particular. El país de los premios nobeles, el pueblo del libro, el líder de la industria tecnológica, de las top-universidades, ha obtenido unos resultados más bien bajos en el rendimiento científico de sus estudiantes de 15-16 años en dichas pruebas. Aunque se han ido mejorando a lo largo de la pasada década, aún en la edición de PISA 2009 (OCDE, 2010a), los resultados han continuado siendo decepcionantes.

Israel ocupó el lugar 41 en el ranking científico de los 64 países que participaron en PISA-2009, mejorando un poco su situación respecto a la del 2006, en el que obtuvo el lugar 40 de 57 países, pero permaneciendo aún por debajo de la media de la OCDE (OCDE, 2007). Además, conviene destacar que los bajos rendimientos no se limitaron a las ciencias, sino que en las restantes áreas estudiadas (lectura y matemáticas) se obtuvieron resultados similares.

Los mismos líderes del país encuentran estos resultados preocupantes y aportan sus propias explicaciones a los mismos:

*"Este es un fracaso colosal. No fue así en otro tiempo, y no hay ninguna justificación para que un país destacable en Premios Nobel y con algunas de las mejores universidades del mundo se encuentre en esta situación. Se está fallando en las tres áreas siguientes: en lo que las escuelas enseñan, en la calidad de los profesores y en cómo se está recompensando el rendimiento y castigando los fallos a los estudiantes."* (Dan Ben-David, investigador del Centro Taub de política sociológica de Israel, The Jerusalem Post, 12-09-2010).

*"Mientras que los profesores deben ser modelos a seguir, los bajos salarios que tienen no atraen a individuos que merecen ser dichos modelos, aunque, sin embargo, últimamente se han acometido cambios recientes en el sistema educativo opuestos a los períodos previos en los que fueron muy malos".* (Daniel Shechtman, Premio Nobel de Química 2011. Diario Haaretz, 6-10-2011).

En cuanto a los profesores, sus opiniones resultan familiares a las emitidas en el ámbito español:

*“Algunos problemas son la falta de especialización de los profesores y de medios y el número de alumnos por clase”* (Malka Yayón, profesora de Junior High School con más de 25 años de experiencia).

*“Creo que hay dos motivos principales: Primero, nosotros enseñamos materias, pero no alfabetización científica. Debemos enseñar a nuestros chicos a pensar. Me refiero a razonar científicamente. Yo me preocupo porque mis estudiantes [futuros profesores] animen a sus alumnos a pensar. Segundo, los chicos de secundaria no hacen muchos esfuerzos en los exámenes PISA”* (Rachel Zimrot, profesora de Certificado de Enseñanza de la Universidad Hebrea de Jerusalén).

En definitiva, como se ha reconocido a nivel internacional, tanto los responsables y analistas como los mismos profesores centran sus preocupaciones en la calidad de la enseñanza y del profesorado. En efecto, hay un reconocimiento a nivel internacional en que los problemas de los logros de los estudiantes y el descenso del interés hacia las ciencias están, en buena medida, relacionados con la forma en la que la ciencia es enseñada, lo que dirige la atención hacia la formación del profesorado, que constituye la piedra angular de cualquier renovación científica (Rocard et al., 2007).

En el estudio internacional realizado por la OCDE con 25 países (OCDE, 2009), Israel es uno de los países en los que la relación entre la escasez o deficiencia de los docentes tal como las perciben los directores de los centros escolares y el desempeño estudiantil en las pruebas PISA es más contundente. Asimismo, en dicho estudio se recoge que las previsiones de crecimiento para la edad escolar en la década de 2002 a 2012 eran las mayores de todos los países considerados en el estudio, con una tasa del 14% -seguido de lejos por Luxemburgo con una tasa del 8%-, lo que hacía prever una necesidad sustancial y apremiante de docentes tanto de primaria como de secundaria. Además, en otro estudio de la misma organización (OCDE, 2011), realizado con datos del 2009, se muestra que Israel es uno de los países donde los salarios de los profesores es más bajo, y que los líderes en dichos salarios son (de mayor a menor orden) Luxemburgo, Suiza, Alemania e Irlanda. El deficiente número de profesores, los bajos salarios y las altas previsiones en las demandas de docentes para una población en crecimiento, en un país marcado por un servicio militar obligatorio (de tres años de duración para los varones y dos para las hembras) conforman un marco de partida bastante diferente al español, en el que estos factores presentan tendencias invertidas. Sin embargo, los resultados PISA de ambos países, España e Israel, son muy parecidos. La pregunta que nos planteamos en este trabajo es ¿sería posible extraer consecuencias de interés para la mejora de la enseñanza de las ciencias en general, y para la formación del profesorado en particular?

La preocupación en Israel por los bajos resultados PISA se pone de manifiesto en las reformas educativas -implantadas o no- en la pasada década. Concretamente, fueron tres las reformas iniciadas (Hemmings, 2010): una – *Oz Latmura*- para el nivel secundario superior (*Senior High School*) y dos –*Dovrat Reform* y *Ofeq Hadash*- para el nivel elemental e intermedio (incluido *el Junior High School*). Los objetivos de estas reformas han sido siempre los mismos, mejorar los logros de los estudiantes, reducir el fracaso escolar, ampliar las ayudas a los estudiantes más desfavorecidos y mejorar la formación del profesorado y los sueldos de los profesores.

La reforma *Oz Latmura*, expresión que significa *El poder del cambio* (Oz Latmura, 2004) fue un programa iniciado por la *Asociación de Profesores de High School* en coordinación con el Ministerio de Educación, con la intención de llevar a cabo un profundo cambio estructural en la educación secundaria superior. Esta reforma plantea cambios a tres niveles: principios pedagógicos y organizativos del propio sistema educativo, sistema de retribución del

profesorado y en el propio sistema de la formación del profesorado. Se es muy consciente de que el objetivo principal de la reforma es conseguir atraer profesores de alta calidad a la profesión para que el sistema educativo pueda llegar realmente a mejorar. Las mejoras esperadas son: incrementar los logros de los estudiantes, reducir diferencias en los logros, reducir las tasas de deserción escolar, mejorar el ambiente en los centros escolares e incrementar la eficiencia de los docentes y su profesionalidad. Sin embargo, hasta donde conocemos, la reforma no ha podido ser implementada en su totalidad, debido a sus altos costes económicos.

La *Dovrat reform* (The Dovrat Report, 2005) fue una iniciativa abortada de la sociedad israelí – gobiernos, científicos, padres y personas relevantes en el ámbito educativo y profesores-, realizada a raíz de los primeros resultados PISA, en la que se partía de la situación de crisis por la que atravesaba el sistema educativo israelí. Se apuntaba un conjunto de problemas y fallos, por ejemplo, las grandes diferencias existentes entre y dentro de las escuelas y entre los estudiantes con distinto estatus socioeconómico, los bajos rendimientos de los estudiantes israelíes en comparación con los países de la OCDE y la erosión en el estatus del profesorado y en su profesionalidad. Dicha reforma no llegó nunca a implementarse, por la oposición de los sindicatos y asociaciones de profesores, pero ha tenido una enorme influencia en las reformas posteriores.

Por último, *Ofek Hadash*, cuyo significado es *Nuevos Horizontes* (Ministry of Education, 2007), ha sido la única de las reformas realmente implementadas. Fue un programa de seis años de duración orientado a la educación elemental y media que finalizó en el 2009. Tuvo dos grandes frentes, por un lado afrontar la crisis en la calidad de la enseñanza, muy asociada a los bajos salarios, y por otro, la del rendimiento de los estudiantes. Como consecuencia de esta reforma, los maestros han visto incrementado su sueldo en un 26% y tienen incentivos según su antigüedad y eficacia en el trabajo. La satisfacción con el programa ha sido alta y, de hecho, en los momentos de escribir estas líneas los responsables ministeriales están en conversaciones con la *Asociación de Profesores de High School* para extender su aplicación a la educación secundaria superior, con las modificaciones necesarias.

En este trabajo, centrado en la formación del profesorado en Israel, tratamos de mostrar la complejidad de esta formación, damos las claves de algunos cambios asociados a las reformas educativas y destacamos aquellos aspectos que pueden ser más peculiares respecto al contexto español. Se aportarán finalmente algunas reflexiones dirigidas a responder a la pregunta planteada, que, parafraseándola, es: ¿qué reflexiones de interés se pueden extraer para la formación del profesorado, a partir del contraste de los sistemas implantados en ambos países –España e Israel- donde los logros estudiantiles son bastante similares? ¿Sería posible obtener alguna?...

### **Formación inicial de profesores de Secundaria (12-18 años)<sup>1</sup>**

La formación inicial de los profesores de escuela secundaria en Israel dista bastante de ser homogénea y es difícil que cualquier caracterización contemple todas las alternativas existentes. Por tanto, lo que sigue no pretende ofrecer un panorama exhaustivo sino únicamente subrayar algunas generalidades de dicha formación.

---

<sup>1</sup>La información de este apartado ha sido contrastada en entrevistas personales, entre las que agradecemos muy especialmente a Miriam Cohen, estudiante de Teudat Orá y Rachel Zimrot, profesora de Teudat Orá, ambas en la Universidad Hebrea de Jerusalén.

El principal motivo de esta diversidad reside en que hasta muy recientemente el Ministerio de Educación Israelí no ha establecido en la práctica requisitos limitantes para ser profesor de ciencias de secundaria –salvo la de tener un título de grado- a lo cual hay que sumar que los profesores israelíes pueden ser contratados directamente por las autoridades directivas de los centros escolares, y aunque la confirmación final dependa de la inspección educativa, este requisito último es en la mayoría de las veces un mero trámite burocrático.

Las necesidades docentes de un país cuyo crecimiento demográfico es muy elevado justifican la contratación de profesores sin la cualificación adecuada. Además, en función de las políticas educativas de los centros, éstos podían decantarse por requisitos específicos diversos. En cualquier caso, el porcentaje de docentes no cualificados a juicio de los directores de los centros era en el año 2001 de los más altos de los países desarrollados y este porcentaje tendía a ser mayor en las escuelas secundarias que en las primarias (OCDE, 2009).

En los momentos actuales, mientras que algunos profesores de secundaria tienen un grado académico de ciencias y carecen de formación pedagógica (certificado de enseñanza), otros pueden llegar a tener un segundo título de máster en ambos aspectos. Lo más común, sin embargo, es que el profesorado tenga un primer título de formación científica y un certificado de enseñanza (*Teudat Orá*), lo que según el informe israelí de los resultados del proyecto de la OCDE *Attracting, Developing and Retaining Effective Teachers* (Zuzovsky and Schmidt, 2004), puede ser alcanzado por el 35-70% del profesorado, dependiendo de la materia de la especialidad.

Conviene destacar que la reforma ministerial *Oz Latmura - El poder del cambio*, a la que se hizo alusión en la introducción, establecía importantes cambios en la formación inicial del profesorado de secundaria, con requisitos de entrada distintos según el tramo *Junior* o *Senior* de la educación secundaria. Paralelamente, se establecía un sistema retributivo diferenciado, buscando que la inversión económica se tradujera en una mejora en la formación del profesorado. Pero también, se aspiraba, por un lado, a que el porcentaje de profesores con capacitación pedagógica fuera del 100% y, por otro, incrementar la capacitación pedagógica mediante el endurecimiento de los requisitos de entrada. Si generalmente un profesor requiere dos años para la obtención del Certificado de Enseñanza (*Teudat Orá*), en esta reforma, tras la misma, tendría que dedicar un curso más, generalmente el tercero, a completar un período de prácticas en los centros de enseñanza, acompañándolo de un trabajo práctico y seminarios grupales organizados a lo largo del curso. Frecuentemente, para los estudiantes que han seguido este sistema formativo, dicho período práctico se reducía a un semestre durante el cual realizaban visitas a los centros escolares dos veces a la semana durante un período de cinco horas, trabajos prácticos y acudían a seminarios grupales organizados a lo largo del período. Además, los estudiantes –futuros profesores- debían impartir 10 clases y redactar una prueba de evaluación. Al finalizar satisfactoriamente dicho período de prácticas, el futuro docente estaría en condiciones de adquirir la *Licencia de enseñanza*.

Además de lo anterior, en el caso de los profesores de la Educación Secundaria Superior (*Jativat Elyona* o *Beit Sefer Tichon*), también se incrementaban los requisitos de la formación científica, que debía ser el de un Máster en Ciencias o en Enseñanza de las Ciencias (M.Sc.).

En la tabla 1, se sintetizan las necesidades formativas del profesorado de secundaria según la reforma *Oz Latmura*.

**Tabla 1.** Sistema educativo secundario en Israel y requisitos de la formación inicial del profesorado.

		Educación Secundaria 6-Year High School ( <i>Makif</i> )					
		Educación Secundaria Inferior <i>Junior High School</i> <i>Jativat Beinayim</i>			Educación Secundaria Superior <i>Senior High School</i> <i>Jativat Elyona o Beit Sefer Tichon</i>		
Estudiantes	Grados	7	8	9	10	11	12
	Edades	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18
Profesorado	Formación científica	Grado en Ciencias (B.Sc.)			Máster en Ciencias (M.Sc.)		
	Formación pedagógica	Certificado de Enseñanza ( <i>Teudat Orá</i> ) + 1 año de prácticas de enseñanza					

Al margen de estas novedades propuestas en la reforma de la secundaria, de escasa implantación, en general, el modelo más frecuente de formación de profesores de ciencias en las instituciones israelíes, es de tipo consecutivo, ya que primero se ha de completar la *formación en ciencias*, o estar en sus etapas finales, para posteriormente poder acceder a la obtención de la *formación pedagógica*. Sin embargo, como se ha dicho, no es una estructura generalizada, ni muchísimo menos. La reforma no ha trascendido excesivamente e incluso en algunas instituciones hubo conatos de implantación. Por tanto, en la mayoría de las instituciones, durante los últimos años de la formación científica de grado, se da la opción de realizar la formación pedagógica. Además, hay otras excepciones como la del *Technion* donde se oferta el grado de “Educación en Ciencia y Tecnología” en el que se sigue un modelo concurrente, pues desde este grado se puede acceder directamente al *High School* ([En línea](#)).

Los estudios conducentes al Certificado de Enseñanza (*Teudat Orá*) se imparten en muchas universidades y *colleges*, y aunque el programa varía entre universidades, casi siempre contiene los siguientes componentes:

- Cursos introductorios en educación (p.e. sociología, psicología)
- Cursos pedagógicos relevantes para el campo de especialización
- Cursos optativos
- Practicum, Seminario de trabajo, Trabajo final.

A modo de ejemplo, en la tabla 2 se muestra la estructura del plan de estudios del Certificado de Enseñanza ofertado en la Universidad Hebrea de Jerusalén, junto a la del título homólogo en nuestro país del Máster en Formación del Profesorado de Secundaria<sup>2</sup> en las Universidades Andaluzas (los de otras Universidades Españolas se pueden consultar en Benarroch, 2011). Como se puede comprobar, las similitudes son evidentes, pues si bien hay algunas variaciones en el currículo, en ambos programas se ofrece una combinación de trabajo en materias educativas generales (pedagogía, psicología, filosofía y sociología) con materias específicas destinadas a formar en el conocimiento pedagógico del contenido, junto con práctica docente. Sin embargo, también hay diferencias que conviene destacar:

- La más relevante es que, en la Universidad Hebrea de Jerusalén, la formación didáctica está relacionada con las materias de la especialidad (por ejemplo, Física y Química) y con otras materias afines (Biología y/o Matemáticas), dada la posibilidad -frecuente por cierto- de que el docente tenga que impartir materias que no son exclusivamente

<sup>2</sup>Máster para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, regulado por la ORDEN ECI/3858/2007, de 27 de diciembre, del Ministerio de Educación y Ciencia español.

de su especialidad. En España la formación didáctica está relacionada exclusivamente con la especialidad (por ejemplo, Física y Química) y la formación complementaria se refiere a la otra materia conjunta en los planes de estudio de Secundaria (en este caso, a la Física para los Químicos y a la inversa).

- Además, en la Universidad Hebrea de Jerusalén, la optatividad en cada uno de los cursos que han de realizar los estudiantes para profesores es alta, de modo que por ejemplo, entre las llamadas “Materias Educativas” pueden elegir entre materias tan diversas como “Filosofía de la Educación”, “Enseñanza en clases heterogéneas”, “Teorías de Aprendizaje y sus Implicaciones en la Enseñanza”, “Aprendizaje de conceptos complejos: misconcepciones”, etc.

En el programa israelí, la carga práctica es elevada, e integra los créditos del programa español del Trabajo Fin de Máster. Es de justicia destacar la importancia conferida a esta formación práctica en el programa de la Universidad Hebrea de Jerusalén. Coordinada por profesores de los departamentos de didácticas específicas y los tutores de los centros escolares, los cuales reciben incentivos económicos por dicha participación, se realiza en parte en pequeños grupos de estudiantes, que asisten a los centros escolares y discuten posteriormente los métodos utilizados junto a sus coordinadores. Con ello, se pretende incentivar la significación de las experiencias de campo, la cual según varios estudios constituye un poderoso componente de la capacitación profesional (Wilson, Floden y Ferrini-Mundy, 2001).

**Tabla 2.** Comparación de Certificado de Enseñanza en la Universidad Hebrea de Jerusalén y el Máster de Profesorado de Secundaria de las Universidades Andalusas Españolas (entre paréntesis, se indica el número de créditos).

Módulo	ESPAÑA (Máster en Profesorado de Secundaria en las Universidades Andalusas)	ISRAEL (Certificado de Enseñanza en la Universidad Hebrea de Jerusalén)
Genérico	Procesos y contextos educativos (4) Aprendizaje y desarrollo de la personalidad (4) Sociedad, familia y educación (4)	Materias Educativas (18)
Específico	Complementos para la formación disciplinar (6)	Taller de materias afines (4)
	Aprendizaje y enseñanza de las materias correspondientes (12)	Taller en la materia de la especialidad (4) Didáctica en la materia de la especialidad (4) Pedagogía y metodología (2)
	Innovación docente e iniciación a la investigación educativa (6)	Iniciación a la investigación en la enseñanza de la materia de la especialidad (2) Iniciación a la investigación en la enseñanza de las materias afines (2)
Practicum	Practicum (10) Trabajo Fin de Master (6)	Practicum en la materia de la especialidad (8) Practicum en una materia afín (8)
Otros	8	0
	TOTAL: 60 CRÉDITOS (25 HORAS/CRÉDITO)	TOTAL: 52 CRÉDITOS (24 HORAS/CRÉDITO)

En definitiva, se puede afirmar que, en la actualidad, la formación inicial del profesorado de secundaria es bastante similar a la española, y consiste en una formación científica de un grado de 4 años de duración, y una formación pedagógica cuya estructura es análoga a la del Master Universitario de Formación del Profesorado de Secundaria español. No obstante, la reforma *Oz Latmura*, aunque no haya llegado a generalizarse, sí ha influido bastante en los incentivos salariales que el docente recibe por su formación. A ello nos referiremos en el apartado siguiente.

### Formación permanente de profesores de ciencias de Secundaria<sup>3</sup>

La enseñanza es una profesión no muy prestigiosa en Israel, con salarios inferiores a otras y con el problema adicional de que éstos son similares para todos los profesores de los distintos niveles educativos. Incluso, según el estudio internacional de la OCDE (2011), realizado con datos del 2009, un profesor de escuela secundaria superior gana de media un 14% menos que un maestro de escuela primaria. Además, su salario medio no alcanza el PIB per capita del país (es 0,90 del mismo), en contraste con España que es de 1,64 o con la media de los países de la OCDE que es de 1,31 para un profesor de bachillerato.

El único sistema que mejora significativamente estos salarios (en más del 40% del sueldo base) es el desarrollo profesional, lo que hace que la mayoría de los profesores se involucren en actividades de formación continua. El modelo de desarrollo profesional del profesorado data de 20 años atrás, concretamente de 1992, cuando el Comité Superior para la Educación Científica, Matemáticas y Tecnológica dependiente del Ministerio de Educación, publicó el Informe *Tomorrow 98* que recogía la anterior reforma educativa. El informe incluía 43 recomendaciones para los nuevos programas, proyectos especiales, cambios y mejoras, tanto educativos como estructurales, en el área del desarrollo e implementación curricular y en el área pedagógica de la enseñanza de ciencias y matemáticas. También incluía direcciones y acciones para el desarrollo profesional de los profesores de ciencia y matemáticas. Paralelamente, asignó un importante presupuesto para el desarrollo de estos proyectos. Lo más destacado de este informe *Tomorrow 98* es que, a diferencia de lo sucedido en las décadas de los 60 y 70, en él se reconocía el papel central que los profesores desempeñan en determinar lo que se enseña y lo que se aprende en las escuelas así en cómo debe ser enseñado (un papel que ningún plan de estudios por sí mismo puede cumplir):

*“Los mejores programas y los laboratorios mejor equipados no van a conseguir nada por sí mismos si no se apoyan en buenos profesores” (Superior Committee on Science, Mathematics and Technology Education, 1992, p. 6, traducción libre).*

Específicamente, el informe recomendaba:

- ✿ Proporcionar a los profesores de ciencias oportunidades para un aprendizaje a lo largo de la vida.
- ✿ Crear un ambiente colegiado y colaborativo entre profesores que enseñan lo mismo o materias relacionadas, un ambiente que anime a la reflexión de su trabajo en la clase.
- ✿ Incorporar el proceso de cambio en un proceso de desarrollo profesional.

---

<sup>3</sup>Información contrastada con Malka Yayan, profesora líder de secundaria de química del Centro Katzir de Rejovod.



Sobre estas recomendaciones del informe, el Ministerio decidió crear un entorno que favoreciera el aprendizaje continuo de los profesores y, para conseguir estos fines, se establecieron los Centros Nacionales y Regionales para el desarrollo profesional de los profesores de ciencias y matemáticas (de grados 10-12), a través de los cuales se desarrollan las actividades de la formación continua y desarrollo profesional del profesorado de ciencias. Algunos de estos centros en la actualidad son:

- ✚ Amal Network of Technological Education Institutions (varias localidades) Association for the Advancement of Science Education in Galilee (Kiryat Shemona)
- ✚ Bar Ilan University Youth Activities (Ramat-Gan)
- ✚ Beit Haggai Youth Village and Technology Center (Beit Haggai)
- ✚ Belmonte Science Center for Youth (Jerusalem)
- ✚ Ben-Gurion University Science Programs for Youth (Beer-Sheva)
- ✚ Center for Educational Technology (Tel Aviv)
- ✚ Da-Gan - National Center for Mathematics, Science and Technology for Pre-School (Ramat-Gan)
- ✚ Hemda - Center for Science Education (Tel Aviv)
- ✚ Israel Arts and Science Academy (Jerusalén)
- ✚ Lautman Unit for Science Oriented Youth (Tel Aviv)
- ✚ Madarom Science Park (Beer-Sheva)
- ✚ Ort Israel - Colleges and Schools for Advanced Technologies and Sciences Many locations
- ✚ Shlomi - Teachers' Training Center in Natural Sciences and Technology (Shlomi)
- ✚ Technion Center for Pre-University Education (Haifa)
- ✚ Technoda Science Education Center (Hadera)
- ✚ Weizmann Institute of Science Youth Activities Section (Rehovot)

Uno de los centros de formación de profesores de ciencias más carismáticos se encuentra en el Instituto Weizmann de Rejovot, que es una institución de educación superior principalmente de investigación que imparte, a diferencia de otras universidades, únicamente estudios de tercer ciclo -máster y doctorado-. Tiene, sin embargo, una fuerte implicación con la educación científica, que canaliza a través de su brazo educativo, el Instituto Davidson para la Educación Científica.

Situado en un bello edificio dotado de las más altas tecnologías para la enseñanza, el Instituto Davidson fue fundado en 1999, gracias a la donación de William Davidson de Detroit, USA, y es una organización pública sin ánimos de lucro, en la que colaboran científicos del Instituto Weizmann, otras personalidades importantes de los ámbitos más variados de la industria, de la educación, de los medios de comunicación, etc. y, por supuesto, miembros del Departamento de Enseñanza de las Ciencias del Instituto Weizmann.

Los programas de enseñanza de las ciencias del Instituto Davidson contemplan una perspectiva profunda del aprendizaje a lo largo de la vida y de las necesidades de los diferentes colectivos de la sociedad israelí. Se organizan en cuatro unidades: *Ciencias para todos*; *Unidad de los Estudiantes*; *Unidad de los Profesores*; y *Unidad de Tecnología en Educación*, además del proyecto de mentorización nacional *Peraj* (iniciativa israelí de más de 25 años por la que los jóvenes realizan actividades que ayudan a niños de familias desfavorecidas y con ello reciben financiación y becas para sus estudios universitarios).

Las actividades de *Ciencias para todos* tratan de acercar la ciencia a todos los públicos, y entre ellas se fomentan las competiciones, olimpiadas, exposiciones, festivales, comunicación on-line, etc. en los que pueden participar tanto israelíes de todos los orígenes como el público extranjero.

Las actividades formativas para estudiantes están coordinadas con las de los profesores y con las de la Tecnología en Educación. Así, por ejemplo, entre ellas, cabe destacar por su alto impacto social, la cita que el Instituto Davidson sostiene con todos los grupos de estudiantes de los últimos cursos de la Secundaria de todo el país, que se desplazan durante un día completo a sus dependencias para realizar actividades prácticas de laboratorio, en las que se utiliza la más alta tecnología educativa. Antes de la actividad, una intensa comunicación entre los profesores del Davidson y el docente del grupo asistente, le permite a este último formarse adecuadamente en la temática y contenido de la práctica que se va a desarrollar, impidiéndose así que sus estudiantes puedan poner en entredicho su valoración social. Cada estudiante paga por ello 55 shekels (aproximadamente, 11 euros). Huelga decir que de este modo, el estudiante tiene posibilidades de realizar prácticas científicas con una tecnología muy avanzada y similar a la que se realiza desde la propia investigación científica actual.

El modelo de enseñanza afianzado en dichas prácticas de laboratorio es el denominado *inquiry-centered laboratory* (Clough, 2002; Hofstein y Lunetta, 2004; Krajcik, Mamlok y Hug, 2001; Lunetta, Hofstein y Clough, 2007), que implica para los estudiantes:

1. Realizar experimentos siguiendo las instrucciones del profesor;
2. Hacer observaciones;
3. Despertar la curiosidad mediante tantas cuestiones como sea posible;
4. Elegir una pregunta para ser analizada;
5. Construir una hipótesis como una pregunta de investigación, basada en los principios científicos;
6. Diseñar un experimento para resolver la pregunta de investigación;
7. Realizar y organizar nuevas observaciones;
8. Analizar y resumir la indagación;
9. Presentar los resultados al conjunto de la clase; y
10. Plantear más cuestiones (Hofstein, Navon, Kipnis y Mamlok-Naaman, 2005; Hofstein, Shore y Kipnis, 2004).

Las características y peculiaridades de las destrezas que estas enseñanzas requieren de los profesores y de los estudiantes están bien documentadas en la bibliografía internacional (p.e. Crawford, 2000; National Academy of Sciences, 1996).

Algunos de los proyectos y actividades formativas del Davidson no se desarrollan dentro del campus del Instituto Weizmann, sino fuera del mismo, en numerosas localizaciones distribuidas por el país. Para ello, el Instituto Davidson cuenta con laboratorios y clases completamente equipadas para experimentos y actividades científicas distribuidas por el país.

Habría que destacar que la alta coordinación entre las actividades del Davidson es posible por la implicación en las mismas del profesorado del Departamento de Enseñanza de las Ciencias del Weizmann, que cuenta con la colaboración de científicos y personalidades importantes del país.

Aunque el Instituto Davidson sea ciertamente carismático y esté especialmente bien dotado para favorecer el desarrollo profesional de los profesores de ciencias y matemáticas del país, lo

que sí merece destacar por la diferencia con nuestro país es que, en general, todos los Centros Nacionales de Profesores de Ciencias desarrollan actividades similares a las descritas, a través de las cuales, profesores y estudiantes tienen acceso a unas prácticas de laboratorio equipadas con la mejor tecnología y elaboradas por expertos en educación científica bajo supuestos de buenas prácticas en enseñanza de las ciencias.

### Formación de líderes educativos en enseñanza de las ciencias de Secundaria<sup>4</sup>

Por su peculiaridad respecto a lo que conocemos en nuestro país, destacamos en este apartado una de las actividades principales de los Centros Nacionales a los que se hace referencia en el apartado anterior, consistente en la **formación de líderes educativos**, de quienes se espera la planificación e implementación de iniciativas profesionales a largo plazo tanto en sus propios centros educativos como en los centros regionales desplegados por el país. El liderazgo en el contexto de la educación científica fue definido como la habilidad de una persona en proporcionar cambios entre los profesores y en la enseñanza de las ciencias (Hofstein, Carmi y Ben-Zvi, 2003).

Los programas de liderazgo en educación están dirigidos a estudiantes excelentes con calificaciones excepcionalmente altas de acceso a las escuelas de docentes, a los que se ofrece una estructura de cursos diseñada individualmente, con programas personalizados, estudio individual y tutoriales. Además, se les proporcionan becas completas y prioridad en la asignación de puestos. El objetivo es conseguir que al menos el 5% de los docentes sean líderes educativos capaces de impulsar el cambio en sus escuelas. Aunque aún no se cuenta con resultados completos de evaluación, los resultados iniciales muestran una alta satisfacción entre los participantes y una gran integración a la profesión docente (Libman, Mishal y Ackerman, 2002).

Uno de estos programas destinado concretamente a la *formación de líderes de profesores de química* se inició en el Centro Nacional de Profesores de Química localizado en el Instituto de Ciencias Weizmann (Rejovod) (Hofstein *et al.*, 2003). El programa se desarrolló con la concepción de que los participantes son estudiantes reflexivos, que serían preparados para llegar a ser líderes de profesores y que al finalizar sus estudios serían capaces de tomar iniciativas acerca de las formas y estrategias con que la química debía ser enseñada y acerca de la profesionalización de otros profesores de química. Se planteó con los siguientes objetivos:

- ✿ Desarrollar la comprensión de los profesores acerca de las tendencias actuales de la enseñanza y aprendizaje de la química, incluyendo tanto el contenido como la pedagogía de la enseñanza y aprendizaje de la química.
- ✿ Proporcionar a los profesores oportunidades para su desarrollo personal, profesional y social.
- ✿ Desarrollar el liderazgo y la capacidad de trabajar con otros profesores de química.

El programa, de dos años de duración (450 horas), comenzó en el bienio 1997-1999. Se desarrolló con 19 participantes seleccionados adecuadamente por su experiencia, que acudían al Centro de Formación un día a la semana, en el que eran liberados por el Ministerio y recompensados con un incentivo económico. En el primer año, se trabajaron fundamentalmente el conocimiento del contenido y el conocimiento pedagógico del contenido

---

<sup>4</sup>Información contrastada con Malka Yayan, profesora líder de secundaria de química del Centro Katzir de Rejovod.

(con nuevos tópicos tales como ‘radiactividad y radiación’, ‘la química de la nutrición’, ‘ciencia de los materiales’ ‘semiconductores’ y ‘química del cerebro’). En el segundo año, se realizaron cursos dirigidos por expertos profesionales (por ejemplo, un especialista en psicología organizativa dirigió un curso que ayudaba a formar y gestionar equipos de trabajo) y al mismo tiempo los estudiantes para líderes debían formar a sus compañeros de química y liderar equipos de profesores de química en sus propios centros. Distintas técnicas de evaluación y triangulación demostraron el éxito en las tres dimensiones del programa.

Un centenar de líderes educativos se han formado por esta vía en esta institución. Conviene destacar por sus diferencias con nuestro país, que, como se ha visto respecto a las actividades desarrolladas en los Centros Nacionales de Profesores de Ciencias, estos cursos de formación de líderes están dirigidos por profesores expertos y coordinados por Departamentos Universitarios de Enseñanza de las Ciencias, afianzando una práctica educativa entroncada en la investigación en la enseñanza de las ciencias.

## Conclusiones y propuestas para la discusión

En la década pasada, los profesores de ciencias de la secundaria superior (15-18 años) en Israel han visto que una sucesión de reformas “amenazaban” su *status quo profesional*, sin que hasta el momento de escribir este trabajo, se haya alcanzado un consenso satisfactorio para todos. Posiblemente, la falta de acuerdo para implementar algo definitivo, frente a lo sucedido a sus compañeros de los niveles elemental y medio, haya llevado al país a la situación única en toda la OCDE en la que los sueldos de los profesores de secundaria son inferiores a los de primaria (OCDE, 2011).

Concretamente, la reforma de la formación inicial de profesores de secundaria, *Oz Latmura*, asociada a la reforma pedagógica de esta etapa educativa, no ha llegado a ser completamente implantada y los exigentes requisitos establecidos en la misma para acreditar al profesorado de secundaria, contrastan con los mucho más laxos que, en la práctica, se aplican para la contratación del profesorado en los centros de secundaria. Las altas necesidades de profesorado, en un país donde el crecimiento demográfico es alto, explican los criterios mucho más relajados para la contratación docente.

En este entresijo, se espera del docente que se implique en actividades de formación permanente, para las que se dispone de una red de 17 Centros Nacionales y Regionales entre cuyas funciones destaca el desarrollo profesional de los docentes de ciencias y matemáticas de los últimos grados de la educación secundaria. A través de ellos, se forma a líderes educativos de los que se confía la dinamización de las enseñanzas científicas en sus centros y comunidades. Es destacable la labor que se realiza en estos centros, coordinados por responsables de los departamentos universitarios de enseñanza de las ciencias y la colaboración de personalidades científicas. Sin embargo, este modelo, que lleva funcionando 20 años, ha logrado resultados bastante exigüos hasta el momento, lo que podría ser debido al enfoque pedagógico seguido o, lo que en principio nos parece más probable, a la falta de otras medidas conjuntas que favorezcan la implicación de los docentes en su desarrollo profesional. Es difícil que un docente se implique a través de otros, y menos cuando éstos vienen acompañados del calificativo de “experto” o “líder”, si no existen otras pautas que le incentiven individualmente.

La consecuencia más destacable, para un observador externo, es que el docente ha perdido absolutamente la confianza en estas reformas ministeriales y, de hecho, nuestra constatación es que todos estos procesos eran desconocidos o rechazados por el profesorado con el que pudimos contactar. La sensación es que el país no solo ha perdido la capacidad de atraer un

profesorado de calidad, sino que ha abandonado al principal protagonista de su sistema educativo, el profesorado, que no encuentra estímulos en su profesión, y se implica escasamente en los procesos de reforma institucionales.

Queda por tanto en parte respondida la pregunta de por qué los jóvenes de 15-16 años siguen sacando las bajas calificaciones en las pruebas PISA a las que se aludía en la introducción. A riesgo de ser en algún caso reiterativos, sintetizamos a continuación algunos de los aspectos más influyentes.

En primer lugar, como se ha dicho, pero merece la pena reseñar, los bajos salarios del profesorado no atraen a alumnos de calidad a la educación magisterial. Una investigación realizada sobre los estudiantes para futuros profesores en Israel (Wexler y Maagan, 2002) indicó que aquellos que deciden convertirse finalmente en docentes tienen calificaciones más bajas de ingreso a la universidad que los que deciden no unirse a la profesión. Como PISA ha mostrado, los salarios más altos para los docentes se asocian con mejores resultados de los estudiantes (OCDE, 2010b).

En segundo lugar, hay otro factor que por afectar de soslayo a la formación del profesorado israelí de secundaria, no ha sido suficientemente considerado, pero que desde nuestro punto de vista, podría ser, junto a los restantes, crucial para dar cuenta de las bajas calificaciones PISA. Se trata de la realidad social del país, con una pobreza relativa en el año 2010 del 21,3%, el más alto entre los miembros de la OCDE, y uno de los cinco países donde las desigualdades sociales son más altas (OCDE, 2010; Nathanson *et al.*, 2011). Por tanto, muchos estudiantes se enfrentan al doble problema de provenir de un medio en desventaja y de asistir a un colegio con recursos de más baja calidad. La importancia de este factor se confirma en las propias calificaciones PISA, donde se obtienen resultados desiguales entre los jóvenes de habla hebrea y habla árabe<sup>5</sup>.

Es evidente que aquí no se acaban los problemas. En la realidad española, los aspectos citados, salarios dignos y diferencias sociales inferiores a los de la media de la OCDE, no han impedido bajos rendimientos en nuestros estudiantes de 15-16 años. Desde nuestro punto de vista, se trata de condiciones necesarias para alcanzar el buen camino, pero no suficientes. Hay otros factores que son comunes en ambos sistemas educativos, y que están muy relacionados con las distancias que hay entre los términos ingleses “*training*” y “*formation*”, que podríamos traducir al español como “entrenamiento” y “formación”. El primero de ellos concibe al profesor como consumidor de prácticas educativas. El segundo, como el responsable de su desarrollo profesional y de sus propias enseñanzas. Es bien conocido que una reforma que no lleve consigo la implicación del profesorado en los cambios pedagógicos propuestos, no alcanzará su último objetivo, que es principalmente el de incrementar el logro de los aprendizajes de todos sus estudiantes. Oportunidades, estímulos y confianza, son, desde nuestro punto de vista las claves para que esta implicación tenga lugar. Son importantes las oportunidades, pero si no van acompañadas de los estímulos y de la confianza, difícilmente, éstas se van a convertir en mejoras en las aulas y mucho menos a permanecer. Los estímulos económicos suponen otra clave en el proceso, pero siempre que estén asociados tanto a criterios individuales (referidos a las actividades formativas, proyectos dirigidos, etc.) como grupales, incentivando con estos últimos la importancia del trabajo en equipo en los centros escolares. Por último, la confianza en el profesorado, asociada a una relativa autonomía, es imprescindible para generar sus propias creaciones o productos. Mientras el docente se sienta “vigilado” por una inspección o por unas autoridades educativas que priman el cumplimiento

<sup>5</sup>Estas diferencias fueron muy importantes en PISA-2006, y se aminoraron bastante en PISA-2009, lo que fue interpretado en el país como una buena respuesta a las medidas compensatorias aplicadas.

estricto de los horarios, el mantenimiento de la disciplina y el orden en las clases, así como el acatamiento de unos programas establecidos externamente, es difícil que pueda sentirse responsable de sus acciones y de sus propias enseñanzas. Pero, lógicamente, se trata de una problemática amplia que requiere de mucha discusión y que desborda las pretensiones de este artículo.

Concluyendo, el incremento de los salarios docentes y medidas compensatorias de las desigualdades sociales, son únicamente algunas de las claves por las que en Israel se debería seguir luchando para que el fenómeno de los premios nobeles no llegue a ser algo del pasado. Pero, desde nuestro punto de vista, se debe avanzar también en un cambio profundo en los estilos y políticas de gestión y administrativas de los centros educativos y en el sistema retributivo salarial, asociando este último a una evaluación externa del profesorado. Quizás de este modo, el docente se sintiera estimulado y animado a convertir las oportunidades de formación permanente que se le están ofreciendo en mejoras en su aula de clases. Algo que también es aplicable en nuestro contexto español.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda concedida por el Ministerio de Educación, mediante el Programa Nacional de Movilidad de Recursos Humanos de Investigación de 2011, en el marco del Plan Nacional de I-D+I 2008-2011.

### Referencias bibliográficas

- Benarroch, A. et al. (2011). Diseño y desarrollo del máster en profesorado de educación secundaria durante su primer año de implantación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(1), 20-40. [\[En línea\]](#)
- Clough, M.P. (2002). Using the laboratory to enhance student learning. In R. W. Bybee (Ed.), *Learning science and the science of learning* (pp. 85–94). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Crawford, B.A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916–937.
- Hemmings, P. (2010). *Israeli Education Policy: How to Move Ahead in Reform*. OECD Economics Department Working Papers, No. 781, OECD Publishing. [\[En línea\]](#) Consultado el 24-04-2012
- Hofstein, A., Carmi, M. y Ben-Zvi, R. (2003). The development of leadership among chemistry teachers in Israel. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 39-65.
- Hofstein, A. y Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: foundation for the 21st century, *Science Education*, 88(1), 28-54.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M. y Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories, *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791-806.
- Hofstein, A., Shore, R. y Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory- a case study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62.
- Krajcik, J., Mamlok, R. y Hug, B. (2001). Modern content and the enterprise of science: Science education in the twentieth century. In L. Corno (Ed.), *Education across a century:*

- The centennial volume* (pp. 205–238). Chicago, IL: National Society for the Study of Education.
- Libman, Z., Mishal, A. y Ackerman, H. (2002). *Excellent Students at the Kibbutzim College of Education*. Informe presentado en la Fourth International Conference of Teacher Education, Achva College, Israel.
- Lunetta, V.N., Hofstein, A. y Clough, M. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: an analysis of research, theory, and practice, In N, Lederman. and S. Abel (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 393-441). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Ministry of Education (2007). *The Teachers' Union collective agreement*. Human Resources Administration, Jerusalem: Ministry of Education.
- Nathanson, R., Tzameret-Kerthcer, H., Brand, G. y Navon, M. (2011). *Israel's implementation of the OECD recommendations*. Macro Center for Political Economics. [\[En línea\]](#) Consultado el 24-04-2012.
- National Academy of Sciences. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press
- OCDE (2007). *PISA 2006. Science Competencies for Tomorrow's World (Volume I)* [on line el 24-04-2012 en <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>].
- OCDE (2009). *Los docentes son importantes. Política de educación y formación. Atraer, formar y conservar a los docentes eficientes*. [\[En línea\]](#) Consultado el 24-04-2012.
- OCDE (2010a). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. [\[En línea\]](#) Consultado el 24-04-2012.
- OCDE (2010b). *Resultados PISA 2009: Resumen Ejecutivo*. [\[En línea\]](#) Consultado el 14-10-2012.
- OECD (2011). *Education at a Glance 2011: OECD Indicators*, OECD Publishing. [\[En línea\]](#) Consultado el 15/10/2012.
- Oz Latmura (2004). *Joining the New Way*. High-School Teachers' Union, Tel-Aviv. [\[En línea\]](#) Consultado el 15-10-2012 .
- Superior Committee on Science Mathematics and Technology Education in Israel (1992). *Tomorrow 98: Report*. Jerusalem, ISRAEL: Ministry of Education Culture and Sport (English edition: 1994).
- The Dovrat Report (2005). *The National Task Force for the Advancement of Education in Israel*, The National Program for Education.
- Wexler, A. y Maagan, D. (2002). *Teaching Force Forecasting Demand*, Intermediate Report, CBS, Jerusalem.
- Wilson, S., Floden, R. y Ferrini-Mundy, J. (2001). *Teacher Preparation Research: Current Knowledge, Gaps and Recommendations*. University of Washington.
- Zuzovsky, R. y Schmidt, S.D. (2004). *Attracting, developing and retaining effective teachers in Israel*. OECD country background report. School of Education, Science and Technology Education Center, Tel-Aviv University. [\[En línea\]](#) Consultado el 24-04-2012.