

**CEDFOP**



Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional

## PANORAMA

### Formación Profesional

y prácticas

innovadoras en

el sector ambiental

Estudios de caso

y análisis comparativo

de diez Estados

miembros de la UE

Informe de síntesis  
destinado al proyecto  
Cedefop „Observación de  
innovaciones en la  
formación profesional“



## **Formación Profesional y prácticas innovadoras en el sector ambiental Estudios de caso y análisis comparativo de diez Estados miembros de la UE**

**Informe de síntesis destinado al proyecto Cedefop „Observación de innovaciones en la formación profesional“**

**Autor:**

Roland Loos

En cooperación con:

- Alemania: Konrad Kutt  
(Instituto Federal de la Formación Profesional)
- Finlandia: Virpi Ripatti  
(Consejo Nacional de la Educación)
- Grecia: Theo Papatheodossiou  
(Instituto de Educación Tecnológica)
- Austria: Peter Schlögl, Oliver Kress, Reinhold Gutschik  
(Instituto Austriaco para la Investigación en Formación Profesional)
- Portugal: Alvaro Martins
- Suecia: Harriet Axelsson  
(Universidad de Halmstad)

Abril 2000

Informe elaborado a petición del  
Cedefop – Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional

Publicado por Roland Loos; editor responsable: Stavros Stavrou, Director Adjunto del Cedefop

Salónica 2000

Editado por el  
Cedefop – Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional  
Europa 123, GR - 57001 SALÓNICA (Pylea)

Dirección Postal:  
PO Box 22427, GR-55102 SALÓNICA

Tel. (30-31) 490 111  
Fax (30-31) 490 020  
Correo electrónico: [info@cedefop.eu.int](mailto:info@cedefop.eu.int)  
Espacio Internet (presentación): [www.cedefop.eu.int](http://www.cedefop.eu.int)  
Espacio Internet (interactivo): [www.trainingvillage.gr](http://www.trainingvillage.gr)

El centro fue creado por el Reglamento (CE) n° 337/75 del Consejo de las Comunidades Europeas, modificado en último lugar por el Reglamento (CE) n° 251/95, de 6 de febrero de 1995, y por el Reglamento (CE) n° 354/95, de 20 de febrero de 1995.

El Servidor Europa proporciona a través de Internet otras numerosas informaciones sobre la Unión Europea ( <http://europa.eu.int>).

Lista de referencias bibliográficas al final del texto

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2000

ISBN 92-828-9689-7

© Comunidades Europeas, 2000

Se permite la reproducción con indicación de la fuente

*Printed in Belgium*

# Preámbulo

Las cualificaciones y competencias ambientales cobran desde hace algunos años cada vez más importancia. Nuevas directivas de la UE, leyes ambientales más restrictivas en los Estados miembros y la correspondiente mayor sensibilidad en la población han generado en los ámbitos de la protección y la técnica ambientales nuevos campos profesionales y nuevos mercados, cuya importancia continuará creciendo en el futuro.

En el marco de la protección ambiental a escala empresarial y municipal se intenta por diversos métodos disminuir los gastos energéticos y reducir el volumen y la peligrosidad de las sustancias contaminantes. Junto a las tecnologías del reciclado, son sobre todo las tecnologías para la explotación de fuentes energéticas renovables quienes ofrecen nuevos mercados en crecimiento para el sector ambiental. Para introducir las nuevas tendencias de productos y servicios ecológicamente correctos, y también para cumplir las normas que imponen legislaciones más restrictivas, se hacen necesarias en las empresas de numerosos ramos y en las administraciones municipales la disponibilidad de nuevas cualificaciones y competencias profesionales. Estas deben incluir, junto a los conocimientos ambientales específicamente técnicos, conocimientos para la prevención de daños ambientales y una profunda comprensión de las teorías ambientales.

La integración de conocimientos ambientales de carácter general sobre teoría ecológica y de cualificaciones profesionales específicas en la FP será por tanto de importancia clave para las profesiones interesadas. Pero también para la mayoría de las profesiones restantes se hace necesario impartir una teoría ambiental básica y enseñar las correspondientes competencias como un elemento más de la formación profesional.

El Cedefop apoya con su proyecto „*Observación de innovaciones en la Formación Profesional*“ a la Comisión Europea en la labor de analizar y difundir las prácticas innovadoras desarrolladas por el programa Leonardo da Vinci. La primera fase de este proyecto Cedefop ha dado lugar, junto a un estudio sobre métodos e instrumentos para la valoración de tendencias en el desarrollo de cualificaciones, al presente informe sobre la formación profesional en el sector ambiental en Europa.

Tras la presentación de la estructura y metodología del estudio, la Sección 2 ofrece una visión de la situación actual en lo relativo a la formación profesional ambiental en diez Estados miembros. La Sección 3 sucesiva presenta, tras una breve reflexión desde un punto de vista teórico sobre el concepto y la importancia de las innovaciones para la formación profesional (FP), algunos estudios de caso centrados en iniciativas innovadoras de FP en los Estados miembros, con su correspondiente evaluación. La Sección 4 analiza a continuación los requisitos de cualificaciones ambientales para grupos destinatarios específicos, debatiendo tras ello la viabilidad de que las „buenas prácticas“ presentadas puedan contribuir a mejorar el nivel formativo de otros Estados miembros de la UE si se transfieren a éstos. La Sección 5 calcula las dimensiones del nuevo volumen de empleo y de puestos de trabajo generados gracias a las actividades profesionales ambientales.

Partiendo del tema central „*Formación Profesional Ambiental*“, al que se ciñe este proyecto del Cedefop, Konrad Kutt (BIBB) redactó un informe nacional sobre Alemania, Peter Schlögl y Oliver Kress (ambos del ÖIBF) informes nacionales sobre Austria,

Dinamarca, Países Bajos y Luxemburgo, Harriet Axelsson (Universidad de Halmstad) sobre Suecia, Theo Papatheodossiou (Instituto de Educación Tecnológica) sobre Grecia, Alvaro Martins sobre Portugal y Virpi Ripatti (Consejo Nacional Educativo) sobre Finlandia. Peter Schlögl elaboró asimismo un suplemento sobre la evolución del sector solar en Alemania, y el mismo autor, junto con Reinhold Gutschik (ambos del ÖIBF) otro suplemento sobre el caso de Finlandia.

Todas estas aportaciones, los estudios elaborados anteriormente para el Cedefop y determinadas investigaciones telefónicas, bibliográficas y a través de Internet, han creado la base temática que ha permitido redactar el presente informe de síntesis.

Este volumen reúne informaciones técnicas y recomendaciones prácticas con las que pretende ayudar a las instancias decisoras a escala europea, nacional o regional en la labor de crear y aplicar programas y prácticas innovadoras de FP en este ámbito. Pero el informe ofrece también a los investigadores en FP activos en este campo informaciones y referencias actuales, que apoyarán su labor científica sobre la formación profesional europea en el sector ambiental y el perfeccionamiento de la misma.

**Roland Loos**  
Coordinador del proyecto

**Stavros Stavrou**  
Director Adjunto

# Indice

<b>Preámbulo</b> .....	5
<b>Sección 1: Metodología y estructura del estudio</b> .....	9
<b>Sección 2: Situación actual de la formación profesional de carácter ambiental en países seleccionados de la UE</b> .....	12
Dinamarca.....	12
Alemania .....	14
Finlandia .....	18
Grecia .....	20
Luxemburgo.....	21
Países Bajos.....	23
Austria.....	25
Portugal.....	28
Suecia.....	30
España.....	32
<b>Sección 3: Ejemplos seleccionados de innovaciones en la formación profesional de carácter ambiental</b> .....	34
3.1 Sobre el término de „innovación“ en la teoría de sistemas y en la formación profesional .....	34
3.2 El potencial innovador de los ejemplos seleccionados .....	36
3.3 Iniciativas de formación para operarios cualificados y desarrollo del mercado en el sector de la conversión de energía solar y geotérmica en Grecia, Austria, Alemania y Dinamarca .....	37
3.3.1 <i>La situación en Grecia</i> .....	37
3.3.2 <i>La situación en Austria</i> .....	40
3.3.3 <i>La situación en Alemania</i> .....	45
3.3.4 <i>La situación en Dinamarca</i> .....	47
3.4 Iniciativas de formación continua en el campo de la energía eólica en Países Bajos.....	49
3.5 Integración en el mercado de trabajo de jóvenes y mujeres desocupados a través de la formación profesional continua de carácter ambiental: Dinamarca, España y Suecia .....	52

3.5.1	<i>Integración en el mercado de trabajo de jóvenes desocupados en Dinamarca.....</i>	52
3.5.2	<i>La integración de jóvenes desocupados en el mercado de trabajo en España: la iniciativa para crear una Escuela de la Producción conforme al modelo danés.....</i>	53
3.5.3	<i>Integración de mujeres desocupadas en el mercado de trabajo en Suecia.....</i>	54
3.6	Iniciativas de formación ambiental entre los agentes sociales de Austria y Suecia.....	55
3.6.1	<i>La integración de competencias ambientales específicamente profesionales en la formación de aprendices de los sectores del metal, electricidad y energía en Austria.....</i>	55
3.6.2	<i>Los círculos de estudio en Suecia para la protección ambiental en la empresa.....</i>	56
3.7	Iniciativas locales de formación ambiental en Luxemburgo.....	57
	<b>Sección 4: Necesidades de competencias en la formación profesional de carácter ambiental: la transferencia de innovaciones y „buenas prácticas“ .....</b>	<b>58</b>
4.1	Necesidades de competencias en la formación profesional de carácter ambiental para operarios cualificados, en el ámbito de la explotación de energías renovables .....	58
4.2	La transferencia de innovaciones y „buenas prácticas“ .....	60
4.3	Necesidades de competencias para programas de formación profesional de carácter ambiental diseñados para la integración de jóvenes de escasas cualificaciones y de mujeres desocupadas en el mercado de trabajo. ....	62
4.4	La transferencia de innovaciones y „buenas prácticas“ .....	62
	<b>Sección 5: La creación de nuevo volumen de trabajo y de puestos de trabajo para operarios cualificados en el sector ambiental.....</b>	<b>63</b>
5.1	Tecnologías solares.....	63
5.2	La protección ambiental dentro de la empresa (gestión en la empresa de residuos y del reciclaje).....	64
5.3	Asesoramiento ambiental y de residuos a municipios .....	64
5.4	Empresas municipales y privadas de tratamiento de residuos y del sector del reciclaje.....	65
	<b>Conclusiones .....</b>	<b>67</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>71</b>



# Sección 1: Metodología y estructura del estudio

La Sección 2 de este informe presentará de manera esquemática la situación actual de la formación profesional ambiental en diez Estados miembros distintos.

Junto a informaciones básicas sobre la formación profesional ambiental en los países seleccionados para el estudio, el análisis se ceñirá a dos campos temáticos esenciales:

- Los programas y currículos de formación profesional y el desarrollo del mercado en los sectores de la energía solar (activa y pasiva) y de la energía geotérmica;
- Los programas de formación profesional y enseñanza ambiental para la integración de jóvenes desocupados o de escasas cualificaciones y de otros grupos desfavorecidos en el mercado de trabajo.

Ambos temas centrales constituyen *categorías cualitativamente distintas*. El **primer campo temático** representa un segmento específico del ámbito formativo ambiental, con diversas similitudes o incluso estrechas relaciones con determinados perfiles profesionales, de tareas o de cualificaciones ya existentes en determinados sectores. Su grupo destinatario son los operarios cualificados y los ingenieros. El **segundo campo temático** constituye una categoría intersectorial y su grupo destinatario son los trabajadores de escasas cualificaciones.

Hemos seleccionado para nuestro estudio el *primer campo temático* porque las fuentes de energía renovable, y particularmente la energía solar, constituyen un sector que requiere en la actualidad con particular urgencia para la formación profesional y continua de operarios cualificados nuevos programas y contenidos formativos. Ello hace lógico integrar también a modo de complemento el análisis de programas formativos ejemplares para la energía geotérmica, ya que ambos sectores se hallan muy relacionados en la elaboración de conceptos energéticos para edificios habitables o industriales.

Nuestro estudio se ocupa del *segundo campo temático* porque éste representa un ámbito no solamente relacionado con la formación profesional ambiental sino también con un campo definido en el programa Leonardo da Vinci I (al menos en su parte dedicada a los programas ambientales dentro de esta prioridad temática), esto es, los programas y medidas para la integración de personas de escasas cualificaciones en el mercado de trabajo. Como ya hemos indicado en nuestro preámbulo, uno de los objetivos del proyecto Cedefop „Observación de innovaciones en la formación profesional“ consiste en contribuir al análisis de prácticas innovadoras de la FP en sectores clave seleccionados del programa LdV.

La presentación, en la Sección 2, de los diversos Estados miembros, se lleva a cabo conforme a una **estructura básica común**, aun cuando – según la importancia que tengan los programas específicos para el país respectivo – uno o varios de los niveles mencionados a continuación pueden estar más desarrollados en el análisis.

Para comenzar, se enumeran las principales resoluciones legales para integración de **la enseñanza ambiental de carácter general** en el sistema escolar, ya que los conocimientos del contexto ambiental global pueden considerarse a la vez como componente básico de las cualificaciones ambientales generales o específicamente

profesionales. A continuación, se estudian los programas importantes de **formación ambiental profesional específica**. Primero se analizan la **formación profesional inicial** y la **formación continua** (nivel de operario cualificado) en los diez Estados miembros seleccionados para este estudio. A continuación se estudian los programas de formación profesional ambiental innovadores **inferiores al nivel de operario cualificado** para la *integración en el mercado de trabajo de las personas de escasa cualificación*. Tras ello, el texto se ocupa de los programas importantes de formación ambiental dentro de la *formación profesional superior* (niveles superiores al de operario cualificado) y en particular para los **niveles de Escuela técnica superior o universidad**. El análisis se amplía también a las *iniciativas de los agentes sociales* emblemáticas en aquellos estados donde los agentes sociales desempeñan un papel particularmente activo en este ámbito.

El texto expone y evalúa los programas formativos más importantes sobre *energía solar y energía geotérmica* en todos los Estados, siempre que existan. En lo que respecta a los *programas formativos para la integración de jóvenes de escasa cualificación o desocupados* en el mercado de trabajo, el análisis no abarca los diez Estados miembros en su totalidad.

Se incluyen asimismo en el estudio *iniciativas particularmente importantes o emblemáticas, y programas de formación ambiental en el ámbito profesional*.

El objetivo de los informes nacionales resumidos es sobre todo presentar los programas actuales emblemáticos e innovadores de la formación ambiental con fines profesionales en los diversos Estados miembros, para ofrecer con ello a investigadores de la FP e instancias decisoras informaciones interesantes sobre la evolución actual. Una exposición detallada de la formación profesional de carácter ambiental en cada Estado miembro excedería sin duda el marco de los estudios.

En la tercera sección se presentan, tras una breve reflexión introductoria de carácter teórico y centrada en la FP sobre el **concepto e importancia de las innovaciones**, los programas innovadores de formación que se practican en los Estados analizados en la sección anterior, bajo la forma de estudios de caso representativos.

Para ello se han seleccionado cuatro campos temáticos centrales de la formación profesional relacionada con el medio ambiente:

Dentro de las **prácticas técnicas de formación profesional** se exponen los programas innovadores en *energía solar, geotérmica y eólica* para operarios cualificados y otros grupos destinatarios. En el ámbito de la energía solar se analizan los programas más importantes ofrecidos en Grecia, Austria, Alemania y Dinamarca para el nivel de operarios cualificados. Dado que la evolución del mercado configura claramente las necesidades formativas del sector, se refleja junto a estos programas el actual estado de desarrollo del mercado de la energía solar en estos cuatro países. En cuanto a *programas formativos sobre energía eólica*, se presenta un programa innovador originario de los Países Bajos.

En cuanto a **programas de FP para la integración de grupos destinatarios específicos en el mercado de trabajo** se analizan iniciativas existentes en Dinamarca, Suecia y España.

El campo temático de los **programas sectoriales a iniciativa de los agentes sociales** estudia ejemplos prácticos de Austria y Suecia para la creación o mejora de una formación profesional de carácter ambiental.

Los **programas locales de formación continua** de carácter innovador se han estudiado a partir del caso de Luxemburgo. Este conjunto temático se ha incluido sobre todo en el informe porque en Luxemburgo no existen ejemplos relevantes sobre los otros campos.

Aun cuando todos estos ejes del estudio constituyan fundamentalmente *campos de la FP ambiental específicos e independientes entre sí*, también existen entre ellos algunas *relaciones transversales*. El primero de los dos programas sectoriales de los agentes sociales que se presentan se encuentra muy vinculado con el nivel profesional de los operarios cualificados. También el programa de FP sueco para la integración de grupos destinatarios específicos en el mercado de trabajo está relacionado con el nivel formativo de operarios cualificados en el aprovechamiento de energías renovables.

Todos los estudios de caso presentan programas emblemáticos de los respectivos Estados miembros, y tienen en su mayoría a la vez un carácter ejemplar para otros muchos Estados miembros. Los dos programas locales de Luxemburgo que se exponen dentro del quinto campo temático constituyen para este Estado innovaciones muy importantes, si bien en comparación con los restantes estudios de caso su posible transferencia a otros Estados quizás tenga menor interés.

En la Sección cuarta se analizan los requisitos de cualificación para el nivel de operario cualificado en el sector de la explotación de energías renovables. A continuación se estudia la posibilidad de transferir a otros Estados de la UE las „buenas prácticas“ presentadas en la sección anterior, para enriquecer los niveles formativos de éstos. Tras ello, se estudian los requisitos de cualificación necesarios para integrar a jóvenes de escasas cualificaciones en el mercado de trabajo a través de una FP de carácter ambiental. Se parte para ello de los programas formativos presentados en los estudios de caso de Dinamarca, Suecia y España, evaluándose la transferibilidad de los mismos a otros Estados miembros.

En la Sección cinco se efectúa una valoración del nuevo volumen de empleo y puestos de trabajo generado para operarios cualificados gracias a las actividades productivas y de servicios en el sector ambiental.

Las fuentes de datos utilizadas para este informe son los resultados de la primera fase del proyecto Cedefop „*Observación de innovaciones en la formación profesional*“. El Cedefop lleva a cabo este proyecto para apoyar a la Comisión Europea en la labor de difundir innovaciones de la FP mediante el análisis de los potenciales de innovación de los sistemas y prácticas actuales de formación profesional en los Estados miembros, y a través de proyectos o asociaciones de colaboración internacionales. El presente estudio del Cedefop pretende exponer un resumen sobre la situación actual de la formación profesional de carácter ambiental en los Estados miembros, evaluar las prácticas innovadoras y ofrecer datos y recomendaciones que ayuden a las instancias decisoras a escala regional, nacional o comunitaria en su labor de crear y aplicar programas innovadores de formación profesional.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Loos, R., 1999. CEDEFOP INFO, 2/99. Identification and Dissemination of Innovation

## Sección 2: Situación actual de la formación profesional de carácter ambiental en países seleccionados de la UE

### Dinamarca

Por cuanto respecta a la integración de una *educación ambiental general* en el sistema escolar, en Dinamarca esta materia se encuentra comparativamente muy avanzada. Ya en 1976, la enseñanza ambiental se incluía dentro de la Biología; en 1987 se integraron temas ambientales a las asignaturas de Geografía y Geografía Humana, y en 1989 a las de Química y Física. La inclusión de materias ambientales en los planes de estudio de las escuelas elementales quedó definida oficialmente en 1993 mediante la ley sobre el sistema escolar básico (Comisión Europea, 1997).

En 1994, el Ministerio de Educación y el de Medio Ambiente formularon el objetivo conjunto de integrar de manera obligatoria los temas ambientales en los planes de estudio de todas las instituciones formativas de enseñanza general o profesional. De conformidad con ello, todos los programas escolares o extraescolares de formación deben impartir determinados temas ambientales, adaptados específicamente a la materia o vía de estudios particulares (Kress O., 1999).

En casi todo el sistema escolar global y la formación de aprendices en Dinamarca se imparten hoy en día conocimientos ambientales de carácter general. La oferta de cualificaciones ambientales específicamente profesionales depende de la iniciativa de la escuela o empresa correspondientes.<sup>2</sup>

Dentro de la *formación ambiental específicamente profesional*, no existen en Dinamarca centros formativos de **formación profesional inicial** para el sector de la energía eólica, que sin embargo tiene una gran importancia en el país. Los trabajadores obtienen las necesarias cualificaciones fundamentalmente a través de cursos breves formativos dentro de las empresas y por formación en el trabajo.

Dentro de la **formación profesional continua**, desde 1993 se efectúan en cooperación con el DTI (Dansk Teknologi Institut) en el Instituto Técnico de Søborg y en el de Herning cursos formativos en energía solar, de tres días de duración. Este curso imparte a los alumnos conocimientos teóricos y competencias prácticas. Una escuela de artesanos ofrece también desde 1998 cursos de energía fotovoltaica.<sup>3</sup>

Dinamarca ocupa el primer puesto mundial en la proporción de gastos en formación continua por producto interior bruto. Todos los trabajadores tienen un derecho explícito a dicha formación. De importancia clave para la formación profesional continua son los 24 Centros de formación para el mercado de trabajo (Arbejdsmarkedsuddannelses centre –

---

<sup>2</sup> Conversación telefónica con Clematide, B., Copenhagen / Salónica, 1. 9. 1999.

<sup>3</sup> Conversación telefónica con Buhl L., DTI. Taastrup / Salónica, 17. 8. 1999

AMU) repartidos por todo el país, que están gestionados por el Fondo formativo del mercado de trabajo para la formación inicial y continua. Este Fondo a su vez se halla subordinado al Ministerio de Trabajo. Los centros AMU ofrecen en la actualidad 19 módulos de cursos con carácter ambiental. Un ejemplo es el curso piloto „Conciencia ambiental“. Este curso proporciona conocimientos sobre gestión ambiental, tratamiento y separación de residuos y tecnologías ecológicamente aceptables. Destinado específicamente a desocupados, se ha creado el curso de un año „Transporte y tratamiento de residuos sólidos y líquidos“. Los organizadores más importantes de cursos de formación continua para gestión ambiental empresarial y ecoauditorías son el DTI Miljøteknik de Tastrup y el TIC Danmark de Esbjerg.

Los **agentes sociales** de Dinamarca sólo desempeñan una pequeña función como ofertores de programas de formación continua (en comparación con los Estados miembros en que ocupan una posición activa en el mercado de la formación continua)<sup>4</sup>, si bien tienen una participación importante en los procesos decisorios sobre la formación continua de carácter público. La federación sindical danesa LO efectúa en su centro formativo sindical cursos ambientales para sus afiliados (Kress O., 1999).

La LO persigue a escala nacional una estrategia de „política industrial verde“ para la cual se consideran factores esenciales la formación ambiental y el correspondiente desarrollo de competencias. Su objetivo es crear „instrumentos industriales regulatorios“ que impartan conocimientos ambientales tanto externos como específicos a una empresa, un mayor nivel de responsabilidad propia y capacidad actuación autónoma. El incremento de cualificaciones y competencias de los trabajadores al respecto aportará además ventajas competitivas a las empresas (LO, 1998).

Los programas de formación continua de carácter ambiental **inferiores al nivel de operario cualificado** se ofrecen en Dinamarca sobre todo en las escuelas denominadas Escuelas de Producción (Produktionsskole), quienes contribuyen decisivamente a integrar a los jóvenes desocupados con escasos niveles de cualificación en el mercado de trabajo. Los jóvenes asisten a las Escuelas de Producción por lo general durante 12 meses, pudiendo sin embargo abandonar la formación en el momento en el que encuentren un puesto de trabajo o de aprendiz. Las 107 Escuelas de Producción danesas imparten formación actualmente a más de 5.000 jóvenes y jóvenes desocupados.<sup>5</sup>

La enseñanza y la formación no tienen lugar bajo la forma de currículo o módulos fijos, sino a lo largo de determinadas vías formativas. Además, el plan de formación se adapta a las necesidades individuales del alumno. Numerosas Escuelas de Producción proporcionan a los alumnos vías formativas muy relacionadas con el medio ambiente. Un ejemplo de Escuelas de Producción con materias y contenidos de formación muy relacionados con el medio ambiente son la Escuela de la Naturaleza en Roskilde, la Escuela del Medio Ambiente y de la Naturaleza en Ringsted y la Escuela de Producción en Pile Mølle de Ishøj. En la Escuela de Producción Pile Mølle se ofrece p.e. a los jóvenes las vías formativas de *Naturaleza y Medio Ambiente*, *Niños y Medio Ambiente*, vías

---

<sup>4</sup> por ejemplo en Austria

<sup>5</sup> Conversación telefónica con Hiss A., Director del Centro Coordinador de las Escuelas de Producción, Vejle / Salónica, 10.9.1999.

artesanales para la elaboración de madera y metal, y una vía formativa turística con actividades de formación y enseñanza muy interregionales (Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshøjskoler, 1999).<sup>6</sup>

Un ejemplo importante de formación profesional de carácter ambiental **de rango universitario** es el programa de estudio de dos años „Gestión ambiental y ecoauditorías“ creado en 1995 dentro de Ciencias Económicas. Este curso imparte sobre todo competencias económicas en el campo de la gestión empresarial del medio ambiente, la planificación ambiental y la ecoauditoría.

## Alemania

En 1980 comenzó a integrarse en este país gradualmente una **educación ambiental general** dentro de la enseñanza obligatoria y en los niveles superiores (Comisión Europea, 1997).

Dentro de la **formación ambiental para profesiones** se han creado desde 1996 en la **formación profesional inicial** más de 120 nuevos reglamentos formativos, o bien se han adaptado éstos a los requisitos formativos ecológicos. En todas las respectivas modificaciones implantadas en los últimos años, la protección ambiental se define como objetivo formativo y requisito para cualificaciones. Un ejemplo es la asignatura profesional „Seguridad en el trabajo, prevención de accidentes, protección ambiental y uso racional de la energía“. Esta asignatura obliga al formador a integrar la educación ambiental dentro de su actividad didáctica global. Además existen en algunas profesiones contenidos formativos donde se vinculan concretamente objetivos didácticos ecológicos con temas técnicos y actividades profesionales, por ejemplo „considerar los peligros que implican las materias tóxicas, vapores o gases“ , ... enumerar los principales reglamentos sobre la protección contra emisiones de gas o líquidas“, „enumerar la contaminación ambiental que genera un puesto de trabajo y contribuir a su reducción“, „eliminar las pilas de manera ecológicamente correcta“, „dar a materiales, aparatos o partes de éstos reciclables una utilización posterior correcta“, o „eliminación ecológica de desechos en oficinas“. El objetivo formativo de transmitir una conciencia ética del problema ambiental se vincula en estos temas al de impartir conocimientos y competencias ecológicas.<sup>7</sup>

Son pocas las profesiones específicamente ambientales y completamente nuevas. Casi siempre se trata de nuevas reglamentaciones de una profesión antigua ya superada por la técnica, o de la combinación innovadora de materias formativas ya existentes. La única profesión específica dentro de la protección ambiental técnica es la de „Abastecedor y eliminador/a“, y ésta se creó ya en 1984.

También en el campo de la formación profesional plenamente escolar existen vías formativas específicamente ambientales, que concluyen con un examen estatal. Las

---

<sup>6</sup> Conversación telefónica con Gaarn – Larsen P., Directora del Centro UE de la Escuela de Producción Pile Mølle. Ishøj / Salónica, 10.9.1999.

<sup>7</sup> Dentro del sistema dual alemán existen reglamentos formativos para la enseñanza en las empresas y planes generales de estudio para las escuelas profesionales. Todos ellos fijan requisitos mínimos para la formación.

escuelas técnicas profesionales ofrecen por ejemplo una formación de dos a tres años de duración, que imparte títulos como el de „Asistente ambiental“.

Un ejemplo importante dentro de las denominadas profesiones mixtas o de la naturaleza, que imparten cualificaciones ambientales, es la del deshollinador. La nueva reglamentación en 1997 de esta vía formativa incluye junto a las competencias artesanales tradicionales (deshollinar y actividades conexas) la impartición de nuevas cualificaciones de carácter ambiental, por ejemplo la medición, control y asesoramiento. Otro ejemplo es la profesión de techador. En este nuevo perfil profesional se han integrado junto a las competencias artesanales clásicas la construcción de recolectores y transformadores de energía, por ejemplo colectores solares y elementos fotovoltaicos para superficies de tejados o muros.

Dentro de la **formación profesional continua** el ejemplo de la *cualificación en técnica solar* muestra que estas competencias se adquieren fundamentalmente a través de ofertas libres (alternativas) de formación continua. Pero hasta hoy no ha conseguido imponerse una cualificación unitaria a escala federal en el campo de la técnica solar, debido a los conflictos de intereses y de competencias. Es más que sorprendente, ya que los expertos consideran que el crecimiento anual en el campo de la energía fotovoltaica y solar alcanza el 25%, y pronostican un fuerte incremento en las cifras de puestos de trabajo, afirmando que los conocimientos técnicos de alta calidad serán indispensables.

Tampoco se ha definido hasta la fecha el nivel a partir del cual puede integrarse la tecnología solar en la formación profesional inicial, o si debe crearse en su lugar una nueva profesión con su vía formativa autónoma. Básicamente, las materias formativas sobre técnica solar son relevantes para las profesiones anexas a las de la construcción, para el „*instalador/a electricista* “ y para el „*instalador de aire acondicionado, calefacción y baños*“.

La experiencia muestra que los módulos solares o los proyectos de enseñanza para transmitir conocimientos básicos sobre técnica solar generan un mayor interés de los artesanos por la técnica solar y nuevas cualificaciones complementarias. Ello plantea nuevas cuestiones y problemas de coordinación y cooperación entre la utilización flexible y modular de las cualificaciones complementarias en técnica solar. La labor en determinados proyectos europeos (sobre todo en varios proyectos realizados bajo el programa Leonardo da Vinci) permite imaginar una evolución en Alemania que llevase a incluir „módulos de energía solar“ como parte de la formación profesional inicial y también como cualificación complementaria por la vía de la formación continua.

Pero este modelo viene también cuestionado por los aspectos técnicos del suministro de componentes de un edificio moderno. Las nuevas posibilidades técnicas hacen que los campos parciales y aislados del suministro y eliminación de residuos, de la producción de calor y agua caliente, del uso de energías regenerables y de los controles por microprocesadores se reúnan en una técnica compleja de sistemas dentro de un edificio. Partiendo de este hecho, el Bundesinstitut für Berufsbildung (Instituto Federal de la Formación Profesional) no favorece la creación de profesiones aisladas como podría ser un „*instalador solar*“ o „*planificador de técnica solar*“. En su lugar, el Instituto propone una formación complementaria en la profesión de „*operario cualificado de servicios en*

*edificios*“, con acceso abierto a todas las profesiones artesanales relacionadas con la construcción y el mantenimiento de edificios. Para la formación profesional inicial, una consecuencia sería la eliminación de barreras aún inamovibles entre las diversas profesiones de formación, por ejemplo al integrar en la profesión del metal un mayor número de cualificaciones en técnicas eléctricas y de control, y viceversa, incluyendo en las profesiones de electricistas materias sobre técnica de sistemas para construcciones (Kutt K., 1999).

Independientemente de este debate, numerosos centros de formación profesional de renombre ofrecen ya cursos de formación continua en el campo de la técnica solar. La asociación técnica SHK M-V, de Crivitz, imparte el curso de „Térmica solar“, único a escala federal.<sup>8</sup>

El centro formativo de trabajadores de la Cámara de trabajadores de Bremen ofrece un curso de formación complementaria sobre „energías regenerables“, con nueve meses de duración, para instaladores y constructores de sistemas de calefacciones en el paro. Las asignaturas centrales son: *agua caliente solar, calefacción solar, utilización del agua de lluvia, bombas térmicas y centrales térmicas en edificios*. En el 2000 se han previsto además los cursos de formación continua „Calefacción solar“, „Operario cualificado SHK de utilización del agua de lluvia“.<sup>9</sup>

La Universidad de Kassel ha creado la carrera de „Energía y Medio Ambiente“, un estudio de formación complementaria a una profesión, con tres semestres de duración, cuyas materias centrales son las *posibilidades de técnica de construcción e instalaciones para el uso racional de la energía, energías renovables, asesoramiento energético, economía energética y gestión de la energía*. Este estudio comprende 220 horas de enseñanza bajo la forma de lecciones y ejercicios, 135 horas de ensayos en laboratorio extraídos de la práctica o de trabajo con módulos informáticos, y 135 horas de trabajo práctico en proyectos profesionales.<sup>10</sup>

La Escuela de Maestros para Técnicas de Instalación, Calefacción y Técnica Solar de Friburgo ofrece desde el 1 de febrero del 2000 una formación de escuela técnica de un año de duración conforme al „Plan general de estudios para artesanos de calefacciones centrales y sistemas de ventilación“, perfil profesional válido para todo el país. La formación comporta 40 horas de enseñanza a la semana. El plan de estudios abarca teoría de la técnica y ejercicios prácticos, una parte económica y jurídica y materias pedagógicas profesionales y laborales. Esta iniciativa se ofrece en colaboración con la Academia para profesiones artesanales / sección técnica de calefacciones y técnica solar.<sup>11</sup>

El centro de formación solar Euregio, de Friburgo, ofrece el curso „Instalador solar“. Va destinado a maestros y aprendices con una experiencia profesional mínima de dos años en los sectores calefacción / baños / aire acondicionado, electricidad, tejados, vidrio y metal. También es accesible para otros interesados que puedan demostrar los

---

<sup>8</sup> [Http://www.installateur.net](http://www.installateur.net)

<sup>9</sup> [regen.energien@abece-bremen.de](mailto:regen.energien@abece-bremen.de), <http://www.abc.bremen.de>

<sup>10</sup> [sack@hrz.uni-kassel.de](mailto:sack@hrz.uni-kassel.de)

<sup>11</sup> [Holk.Wagner@t-online.de](mailto:Holk.Wagner@t-online.de) y también <http://www.rfg.frbw.schule.de>



correspondientes conocimientos o experiencias. El objetivo de las sesiones formativas es la cualificación de artesanos para el uso de técnicas energéticas y servicios innovadores. El curso está estructurado en los siguientes módulos: *fundamentos de la técnica energética* (20 horas), *fundamentos de la técnica térmica* (30 horas), *térmica solar* (40 horas), *fundamentos de electrotecnia* (30 horas), *energía fotovoltaica* (40 horas), *la comercialización de energías renovables* (40 horas).

La formación complementaria para especialistas en técnica solar imparte la cualificación necesaria para diseñar, montar, poner en funcionamiento y reparar instalaciones de térmica solar o energía fotovoltaica. Los especialistas en tecnología solar tienen en Alemania la posibilidad de inscribirse como artesanos en el registro de artesanos. Este curso imparte además cualificaciones para realizar un asesoramiento correcto a clientes. Otro curso complementario permite a los titulados del primero cualificarse como especialistas en tecnologías energéticas ecológicas.<sup>12</sup>

El gremio del ramo Calefacción / baños / aire acondicionado de Friburgo / Breisgau / Selva negra ofrece, en colaboración con la Richard – Fehrenbach – Gewerbeschule de Friburgo el programa de cualificación „Operario cualificado en energía solar“, conforme al plan formativo de la Asociación Central de Calefacción – baños – aire acondicionado. El curso va destinado a los colaboradores del sector calefacción / baños / aire acondicionado, y concluye con un examen a escala federal alemana y un título reconocido nacionalmente. La formación sólo puede impartirse en centros formativos autorizados y acreditados. La escuela técnica Richard – Fehrenbach – Gewerbeschule recibió en 1998 el Premio Alemán de Energía Solar.<sup>13</sup>

Algunos ofertores imparten una formación continua de cualificación como *Instalador solar*, adoptando para ello los módulos formativos desarrollados en el curso del proyecto Leonardo da Vinci „Escuela Solar Europea“. <sup>14</sup>

En el campo de la energía geotérmica apenas existen vías formativas específicas, aparte de las integradas en la formación para técnica solar. Algunas cualificaciones artesanales interesantes son las que imparten por ejemplo las escuelas profesionales para poceros y los fabricantes de bombas caloríferas durante sus cursos sobre productos (Schlögl P., 1999).

**A escala de universidades y escuelas técnicas superiores** existen actualmente unas 500 vías formativas ambientales. En su mayoría (80%), se concentran en los tres ámbitos científicos de *Ingeniería* (más del 50%), *Ciencias Naturales* y *Ciencias Económicas*.

Un ejemplo de una nueva vía formativa de carácter ambiental es el estudio en Geoecología, según la definición de la Asociación alemana de Geoecología: „*rama de las ciencias naturales orientada a los problemas ambientales e interdisciplinar. Su objetivo es la comprensión de los mecanismos de acción y funcionamiento del medio ambiente, y en particular reconocer y solucionar los problemas asociados a su explotación por el ser humano*“. El eje de la formación está compuesto por competencias básicas y especializadas en ciencias naturales, y sus posibilidades de aplicación en la práctica. La

---

<sup>12</sup> Umweltzentrum-Freiburg@t-online.de, <http://www.haustechnik.de/umweltzentrum-freiburg>

<sup>13</sup> gis.wetzel@t-online.de así como <http://www.shk.de/freiburg>

<sup>14</sup> El apartado 3.3 estudiará en detalle esta iniciativa

Geoecología como vía de estudios se implantó por primera vez en 1978 en la Universidad de Bayreuth, y actualmente existe como carrera en cinco universidades alemanas.

La carrera Técnica de suministros, de la Universidad Técnica de Colonia, incluye por ejemplo como asignatura obligatoria la de Gestión de residuos, dividida en *Producción / Características de los residuos, Depósitos de residuos, Aprovechamiento (biológico, térmico, reciclado) de residuos, y Normativas legales.*

La Universidad de Kassel ha creado el curso „Energía y Medio ambiente“, un estudio en tres semestres de formación complementaria profesional con las materias centrales *Posibilidades de usar racionalmente la energía en instalaciones y construcciones, Energías regenerables, Asesoramiento energético, Gestión de la energía y Economía energética.* La formación abarca en conjunto 220 horas de enseñanza en forma de lecciones y ejercicios, 135 horas de ensayos de laboratorio extraídos de la práctica o de trabajo con módulos informáticos, y 135 horas de trabajo en un proyecto práctico profesional.<sup>15</sup>

El Instituto para Técnicas Energéticas Eléctricas, de la Universidad Técnica de Berlín, ha creado en colaboración con la Universidad Técnica de Munich un sistema de formación interactiva para energías renovables (ILSE). ILSE está diseñado para impartir a los círculos interesados competencias en materias relativas a la energía, los problemas energéticos (efecto invernadero), la política energética y la explotación de energías renovables, como la solar y la eólica. Esta iniciativa está destinada en la actualidad sobre todo a estudiantes y personas con conocimientos técnicos previos. El curso ha optado por Internet como sistema de enseñanza, y se caracteriza por su gran flexibilidad. Las simulaciones informáticas desarrolladas hacen posible ampliar el curso, permitiendo por ejemplo efectuar cálculos de viabilidad económica y estimaciones de las emisiones en CO<sub>2</sub> de los diversos sistemas energéticos.<sup>16</sup>

## Finlandia

En los años de 1994 y 1995 se implantó en Finlandia la **educación ambiental de carácter general**, dentro de los programas comunes de educación general o FP para la escolaridad obligatoria y la superior (Comisión Europea), 1997.

La **formación profesional inicial** desempeña hasta la fecha un papel más bien secundario dentro de la **formación ambiental**. La formación profesional de carácter ambiental tiene lugar en Finlandia fundamentalmente en el nivel educativo superior. Así y todo, recientemente el Ministerio de Enseñanza ha lanzado algunas iniciativas para introducir vías de cualificación ambiental también en el campo de la enseñanza secundaria (Ripatti V., 1999).

Un ejemplo de importancia es el „Instituto Rural del Sudoeste“ finlandés en Piikkiö / Paimio, creado en 1998 y que ofrece un curso de un año para formarse como empresario agrícola. Junto a la orientación de la agricultura a los principios de la protección ecológica y del desarrollo sostenible, este centro imparte también conocimientos sobre política y

---

<sup>15</sup> sack@hrzz.uni-kassel.de

<sup>16</sup> <http://emsolar.ee.tu-berlin.de/~ilse/index2.html>

legislación ambientales. Dentro de la formación en silvicultura, el Instituto de Piikkiö / Paimio ofrece también una especialización en protección ambiental. La formación dura 3 años.<sup>17</sup>

En el campo de la energía solar, en Finlandia sólo existen a escala de operarios cualificados cursos breves y esporádicos.

La mayoría de las iniciativas en formación profesional ambiental se ofrecen **a escala de las escuelas técnicas superiores y universidades**. Un ejemplo representativo es el Instituto Politécnico de Rovaniemi.<sup>18</sup> La formación para operarios cualificados de la construcción en este instituto ofrece especializaciones en instalaciones de aire acondicionado y construcciones de baja energía. En ambas especialidades, la compatibilidad entre los principios económicos y los ecológicos constituye un objetivo fundamental de la formación. En particular, la especialidad en „Construcción de baja energía“ se orienta a los principios del desarrollo sostenible y se centra en técnicas de construcción o renovación idóneas para ejercer el mínimo impacto posible sobre la naturaleza y los recursos energéticos.<sup>19</sup>

La especialidad de operario cualificado en instalaciones de aire acondicionado presenta una estructura similar. Este estudio se encuentra muy orientado a la práctica: cerca de la mitad del mismo se imparte bajo la forma de prácticas en empresas y colaboración en proyectos concretos (Guschik R., 1999).

También los programas de estudios de silvicultura y agricultura tienen una explícita orientación ambiental en el Instituto de Rovaniemi. La carrera de Agricultura transmite conocimientos técnicos relativos a las condiciones ambientales escandinavas, integrando los principios del desarrollo sostenible. Los alumnos tienen que poder aplicar posteriormente estos conocimientos, por ejemplo en calidad de empresarios autónomos, o bien en diversas profesiones de planificación y desarrollo agrarios. El programa de silvicultura ofrece una rama de estudios en Gestión ambiental. Esta imparte aspectos económicos, ecológicos y sociales de la gestión de la naturaleza y los bosques. Se pretende con ello proporcionar un sólido fundamento ecológico relacionado particularmente con las características específicas de los países nórdicos, y promover la comprensión del valor social que tiene el medio ambiente y su importancia para el turismo.<sup>20</sup>

Casi todas las 20 universidades de Finlandia permiten estudiar alguna asignatura de orientación ecológica, al menos como segunda especialidad, y en nueve universidades como primera. Además, algunas carreras individuales (por ejemplo Geología o Sociología) ofrecen la opción de especialidades específicamente ambientales (Ripatti V., 1999).

La Universidad de Tampere es la única en toda Finlandia que ofrece el estudio de Política ambiental. Este consiste en una especialidad de Estudios Regionales y Política Ambiental de la facultad de Economía y Administración. Las materias principales de esta especialidad incluyen sobre todo, junto a los aspectos sociales, problemas ecológicos y

---

<sup>17</sup> <http://www.saunalahti.fi/~maasdia/linkki2.htm>

<sup>18</sup> <http://www.ramk.fi/english/infopack/1d..html>

<sup>19</sup> [http://www.ramk.fi/english/School\\_of/Technology/ce.html](http://www.ramk.fi/english/School_of/Technology/ce.html)

<sup>20</sup> [http://www.ramk.fi/english/School\\_of/Business\\_and\\_Administration/ts.html](http://www.ramk.fi/english/School_of/Business_and_Administration/ts.html)

teorías de política ambiental a escala regional, nacional e internacional. El estudio integra asimismo aspectos históricos ambientales y filosofía del medio ambiente. Mediante cursos especiales se imparten además conocimientos en gestión ambiental.<sup>21</sup>

Existe una serie de proyectos formativos o de FP internacionales para la cooperación en protección ambiental. En el campo de la cooperación con los países del Este europeo, el ministerio centra su interés particular en los países del entorno geográfico próximo a Finlandia: Rusia, Polonia y los Estados Bálticos. Las actividades, sin embargo, han comenzado a extenderse más allá de dichas fronteras.<sup>22</sup> Un ejemplo de estas iniciativas es el programa de formación de la Universidad de Kuopio para responsables ambientales de Estonia, destinado a valorar el impacto ambiental del tráfico.<sup>23</sup>

## Grecia

En 1990 y 1991 se aprobaron en este país las leyes que abren para los maestros la posibilidad de incluir en la enseñanza una **educación ambiental de carácter general**. Desde entonces, el Ministerio de Educación ha fomentado específicamente la realización de proyectos interdisciplinarios en formación ambiental (en parte internacionales) en las escuelas griegas y la creación de redes de coordinación escolares para el trabajo activo sobre temas ecológicos y de protección ambiental (Comisión Europea, 1997).

La enseñanza ambiental en las escuelas no es obligatoria. Las escuelas y los maestros deciden libremente si integran este tema como materia central en la enseñanza. Para apoyar la inclusión de la educación ambiental, el Ministerio de Educación ha puesto en marcha una serie de medidas. Así, ha decidido crear los Centros para la Educación Ambiental (KPE), en los que los alumnos pueden participar en proyectos ecológicos y se ofrece a profesores la posibilidad de perfeccionar su formación mediante seminarios específicos sobre el medio ambiente. Estos KPE se entienden como vínculo entre las escuelas, las administraciones locales y los centros superiores de la formación científica. La integración de la enseñanza ambiental ha experimentado su máximo avance dentro de la primera fase de la enseñanza secundaria escolar, donde la ecología y la protección ambiental forman parte de diversas asignaturas.

Dentro de la **formación ambiental específicamente profesional**, algunas especializaciones profesionales de **formación profesional inicial** ofrecen conocimientos básicos sobre tecnología solar. Con todo, la materia central de la FP de carácter ambiental sigue siendo el tratamiento de residuos. No existe hasta la fecha una vía formativa propia para técnicas en energías renovables.

La **formación profesional continua** se imparte sobre todo en los institutos de formación continua reconocidos por el estado (KEKs). Los cursos ambientales versan por ejemplo sobre agricultura ecológica, o conservación de paisajes para el caso de los parques nacionales. También se ofrecen cursos sobre energías renovables. Pueden asimismo

---

<sup>21</sup> <http://www.uta.fi/laitokset/alue/indexe.html>

<sup>22</sup> <http://www.vyh.fi/eng/intcoop/centeast/nereind.html>

<sup>23</sup> <http://www.vyh.fi/eng/intcoop/centeast/99joipro.html>

estudiarse algunas vías formativas en protección ambiental y gestión de residuos: Operario cualificado para la gestión ambiental en la industria, Operario cualificado para el control de la contaminación ambiental y Operario cualificado de reciclado. Los contenidos formativos más importantes de estos cursos son la protección ambiental y los circuitos ecológicos globales, la legislación ambiental, el reciclado y las posibilidades de tratamiento de residuos urbanos e industriales. La matrícula en la mayoría de estos cursos sólo está abierta para desocupados. Dichos cursos reciben una cofinanciación del Fondo Social Europeo y comprenden en su mayoría 300 horas lectivas.

También la Cámara Técnica Griega ofrece actividades formativas sobre tecnologías de explotación de energías renovables. El Centro para las Energías Renovables (KP) imparte ocasionalmente – bajo forma de seminarios y cursos breves – conocimientos básicos sobre fuentes de energía alternativas (térmica solar, geotérmica, energía eólica).<sup>24</sup>

Las **Escuelas Técnicas Superiores** griegas (TEI) ofrecen dentro de algunas vías formativas cualificaciones relacionadas con la explotación de energías renovables. En la TEI de Atenas se imparten p.e. competencias para la especialización profesional en técnicas de la energía, y en la TEI de Iraklion para la especialización como Constructor de Máquinas.

La mayoría de las especialidades ambientales de **rango universitario** consisten en vías formativas de postgrado. La Universidad de Atenas ofrece por ejemplo el curso de postgrado „European Environmental Management“, de dos años de duración. Una carrera ambiental completa puede seguirse en la Universidad del Egeo. El estudio comprende, entre otras materias, conocimientos en sistemas ecológicos y en gestión de residuos (Papatheodossiou T., 1999).

La Universidad de Atenas y otras universidades ofrecen asimismo cursos sobre explotación de fuentes de energía renovables, como especialidades de FP en el campo de las tecnologías energéticas. Además, la misma Universidad de Atenas ha previsto crear un taller de formación continua interdisciplinar para la explotación de la energía solar y geotérmica, en cooperación con la Primera Escuela Solar Vienesa del BFI de Viena y de acuerdo con el diseño modular desarrollado por el proyecto Leonardo da Vinci „Escuela solar europea“<sup>25</sup>

## Luxemburgo

En 1990 se introdujo en Luxemburgo la **educación ambiental de carácter general** dentro del plan de estudios de la enseñanza primaria. En la enseñanza secundaria, la formación ambiental se ha integrado dentro de la asignatura de Biología. Los maestros de Biología reciben una formación en el campo de la ecología y una introducción a la educación ambiental en el curso de sus seminarios pedagógicos. Para los restantes

---

<sup>24</sup> Conversación telefónica con Dimoudis, A., Centro para las Fuentes de Energía Renovables (KAPE). Atenas/Salónica, 16.8.1999

<sup>25</sup> Conversación telefónica con Roiz F., Director de la 1ª Escuela Solar Vienesa. Viena / Salónica, 16.8.1999.

maestros, la oferta de posibilidades de formación complementaria en este campo es muy escasa (Comisión Europea, 1997).

Dentro de la **formación ambiental específicamente profesional**, los institutos técnicos especializados desempeñan un papel central. Estos institutos cubren todo el sector de la FP escolar. Esta se encuentra subdividida en tres fases formativas: la parte escolar de la formación de aprendices (que complementa a la formación del aprendiz en la empresa, mecanismo similar al sistema dual alemán y austriaco), y los títulos de FP de nivel medio o nivel superior. Hasta la fecha, sólo dentro de la **formación profesional inicial** de los institutos técnicos para cuidados sanitarios y trabajadores sociales existe una asignatura ambiental (formación ambiental y salud). Para la carrera de administrativo se ha previsto a partir del verano del 2000 la introducción en la 10ª clase de la asignatura „*Tecnología, medio ambiente y salud*“, que abarcará dos horas semanales. Dentro de la formación escolar de aprendices, la 10ª o la 11ª clase ofrecen una hora a la semana de la materia „*Formación ambiental y salud*“.

En la actualidad se está debatiendo cómo integrar la educación ambiental en las asignaturas de Química y Física de los institutos técnicos. En esta polémica, en la que han tomado parte los agentes sociales, se cuestiona si estas materias pueden dar cabida realmente una formación ambiental realmente general de carácter técnico, considerando el modelo global que se pretende.<sup>26</sup>

Dentro de la **formación profesional continua**, las Cámaras de los agentes sociales diseñan, a petición de las empresas, cursos de formación continua que a continuación pueden llevar a la práctica los centros ofertores de formación continua públicos o privados.

Las empresas grandes suelen llevar a cabo sus propios programas de formación continua (p.e. las empresas luxemburguesas del acero). La Cámara de Comercio es el organizador más importante de cursos de formación continua de carácter ambiental.

Luxemburgo aprovecha frecuentemente tanto para la enseñanza general como para la formación profesional y continua las posibilidades formativas que ofrecen Alemania y Francia como países colindantes, ya que no sería rentable para un país con cerca de 320.000 habitantes organizar por sí mismo todos los cursos relevantes de enseñanza o formación específicas. Junto a la enseñanza universitaria, esto se aplica también particularmente a numerosos campos de la formación profesional continua. No es raro que se ofrezcan programas de formación continua en materia ambiental u otras en cooperación con centros formativos alemanes. El curso de 10 meses „Protección ambiental y de la naturaleza“ y el curso de dos años „Reciclado de residuos y tratamiento de aguas“ constituyen dos ejemplos relevantes de iniciativas de este tipo. Los cursos se adaptan a los requisitos de las empresas luxemburguesas y alemanas, y contienen

---

<sup>26</sup> Hasta hace poco, la formación ambiental dentro de las escuelas era exclusivamente responsabilidad de la Comisión de programas de Biología. Pero se ha decidido negociar las modificaciones en los planes de estudio escolares para la formación ambiental con los agentes sociales. Conversación telefónica con Petry, P. Ministerio de Educación. Luxemburgo / Salónica, 4.10.1999

materias tanto teóricas como prácticas, que se imparten en centros luxemburgueses de formación continua y en centros formativos alemanes (Kress O., 1999).

## Países Bajos

A fin de integrar una **educación ambiental de carácter general** en el sistema escolar, el Ministerio Neerlandés de Medio Ambiente y Agricultura, creó en 1988 con apoyo del Ministerio de Educación un programa de formación ambiental a largo plazo. Tres años más tarde se publicó un „plan plurianual de educación ambiental“ para el periodo 1992 – 1995, que establece normas generales para la educación ambiental en el sistema formativo, y sus necesidades de financiación intersectoriales. La realización de este plan plurianual es competencia de seis ministerios distintos, y sin embargo las escuelas poseen margen suficiente para aplicarlo autónomamente. Las escuelas reciben en su proceso de aplicación el apoyo de centros locales, regionales y nacionales. En los Países Bajos existen cinco entidades administrativas encargadas de coordinar proyectos de protección de la naturaleza en los sectores de la educación primaria y secundaria (Comisión Europea, 1997).

Dentro de la **formación ambiental específicamente profesional** existen para todas las formaciones profesionales requisitos mínimos intersectoriales de conocimientos ambientales. Es frecuente que dichas competencias ambientales vayan unidas a las de seguridad en el puesto de trabajo. En cuanto a la aplicación práctica, los programas y contenidos formativos son muy diferentes, también en el margen que conceden a los aspectos ambientales de la formación. La integración de los aspectos ambientales en los currículos escolares es labor del Instituto para el Desarrollo de Planes de Estudio (SLO) de Enschede.<sup>27</sup>

La **formación profesional inicial** apenas incluye la explotación de energías renovables. Esta materia suele ofrecerse dentro de la **formación profesional continua**, impartida casi siempre directamente por las correspondientes empresas e institutos de investigación. La *Division Shell Solar*<sup>28</sup> de la empresa *Royal Dutch Shell* fabrica e instala en Holanda y en otros países europeos placas solares. Para sus directivos y operarios cualificados existe desde 1982 un programa formativo interno de dos jornadas, dividido en un día para conocimientos teóricos y otro para competencias prácticas. Las materias que el curso imparte a los grupos destinatarios principales (personal técnico y personal comercial) son diferentes.<sup>29</sup>

La *Novem* (Nederlandse Onderneming voor Energie en Milieu – Organización Holandesa para la Energía y el Medio Ambiente) organiza con regularidad cursos sobre energía

---

<sup>27</sup> El espacio en la red del SLO es: <http://www.slo.nl>. En la actualidad, el SLO ha editado 55 publicaciones sobre el tema de la formación ambiental.

<sup>28</sup> [http://www.shell\\_netherlands/organisatie/helmond.html](http://www.shell_netherlands/organisatie/helmond.html)

<sup>29</sup> Por lo general, no pueden participar en estos cursos trabajadores externos a la empresa. A pesar de ello, a petición de la Compañía Regional de la Energía REMU se ha impartido formación a personas no pertenecientes a la plantilla de Shell Solar.

fotovoltaica.<sup>30</sup> El organizador formativo Intechnum ofrece en la actualidad un curso sobre aplicaciones posibles de la energía térmica solar.<sup>31</sup>

La formación ambiental profesional específica se ofrece fundamentalmente en **las escuelas técnicas superiores**. Las nuevas escuelas técnicas superiores (Hogeschoolen) ofrecen programas formativos ambientales de tres a cuatro años de duración<sup>32</sup>

El Van Hall Instituut, una de estas escuelas técnicas superiores, ofrece la carrera de Ciencias Ambientales.<sup>33</sup> Los estudios duran cuatro años y confieren el título de Ingeniero ambiental. Comprenden un año de preparación y una rama principal de tres años. En la rama principal, los estudiantes eligen una especialidad determinada entre seis posibilidades: *Política ambiental, Tecnología ambiental, Higiene ambiental, Protección de la Naturaleza, Planificación ambiental y Gestión ambiental*.

El modelo de enseñanza se caracteriza por su clara orientación a los problemas prácticos. Los estudios se componen de diversos módulos de ocho semanas, en los que se trata interdisciplinariamente un tema extraído de la práctica profesional (p.e. módulos sobre contaminación de suelos o técnica de aguas residuales). Estas unidades formativas exponen los aspectos técnicos, jurídicos, económicos y ecológicos y sus interdependencias.

En el **campo universitario**, la oferta de programas y cursos sobre protección ambiental, tecnología ambiental y gestión ambiental es muy grande.<sup>34</sup>

Es llamativa la fuerte orientación internacional de las universidades holandesas. Casi todas las universidades de importancia ofrecen no sólo programas en neerlandés sino también en inglés. La Universidad de Twente<sup>35</sup> imparte por ejemplo los cursos sobre „*Environmental Management and Consultancy*“ y „*Energy Management and Cleaner Production in Small and Medium Scale Industries*“, en inglés.

Uno de los programas de estudios más importantes de carácter internacional es el denominado *European Postgraduate Course in Environmental Management – EPCEM*<sup>36</sup>, una iniciativa de cuatro departamentos universitarios neerlandeses que trabajan con Ciencias Ambientales.<sup>37</sup> El EPCEM es un curso intensivo de un año de duración, que

---

<sup>30</sup> El espacio en la red de Novem es: <http://www.novem.nl> y el de su Departamento de energía solar el: <http://www.zon-pv/home.htm>.

<sup>31</sup> Espacio en la red: <http://www.intechnum.nl>

<sup>32</sup> Una relación completa con informaciones detalladas sobre los programas ofrecidos por estas instituciones en el curso 1999-2000 puede encontrarse en Internet:  
<http://www.euronet.nl/users/hbomil/inhoud.html>

<sup>33</sup> <http://www.vhal.nl/umwelt.htm>

<sup>34</sup> El siguiente espacio de Internet ofrece una relación de todas las universidades holandesas:  
<http://www.mit.edu:8001/people/cdemello/nl.html>. La Asociación de Universidades Holandesas puede contactarse en el espacio <http://www.vsnu.nl>.

<sup>35</sup> <http://www.utwende.nl>

<sup>36</sup> [http://www.vu.nl/english/o\\_o/instituten/IVM/education/fb\\_epcem99.html](http://www.vu.nl/english/o_o/instituten/IVM/education/fb_epcem99.html)

<sup>37</sup> IVAM, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Amsterdam  
Centro de Ciencias Ambientales (CML), Universidad de Leiden  
Instituto de Estudios Ambientales (IVM), Vrije Universiteit Amsterdam  
Centro de Estudios Ambientales y Climáticos de Wageningen (CMKW), Universidad Agrícola de Wageningen



desde 1992 ha conferido como titulación a más de 150 alumnos el *Master Degree in Environmental Management*.

A escala universitaria, la Universidad Técnica de Delf ofrece una carrera de cinco años en ingeniería civil, que comprende como materia la energía eólica.<sup>38</sup> La técnica solar se halla incluida también en una carrera técnica ambiental de la Universidad de Twente. En la Universidad de Eindhoven existe desde 1985 todos los años un curso breve sobre fuentes de energía renovables, impartido por la Dirección Formativa de Shell Solar y al que han asistido ya un total de 1.500 estudiantes (Kress O., 1999).

## **Austria**

La **educación ambiental de carácter general** comenzó a integrarse como asignatura interdisciplinaria dentro del sistema educativo general del país a mediados de la década del 70. En 1981 se introdujo dicha materia en los planes de estudios de las escuelas politécnicas (cursos de un año preparatorios para la formación profesional inicial). El Fondo para la Educación Ambiental, creado por el Ministerio de Educación en 1992, es responsable del fomento a escala nacional de los proyectos ambientales realizados en las escuelas.

En 1984, el Ministerio de Educación creó también el „Grupo de trabajo sobre Educación ambiental“, encargado de aplicar diversas medidas de educación ambiental (como p.e. la realización de actividades de formación continua y asesoramiento ambiental para maestros) y de establecer y coordinar una red informativa a escala federal (Comisión Europea, 2997).

En 1998, esta institución (rebautizada como „Foro para la Educación Ambiental“) fue encargada por los dos ministerios competentes (Medio Ambiente y Educación) de desarrollar dentro de la **formación ambiental específicamente profesional** contenidos formativos ambientales para la **formación profesional inicial** (proyecto „La dimensión ambiental en la formación de aprendices“). Otro importante proyecto en curso del Foro, relacionado temáticamente con el anterior, es el denominado „Difusión de la ecología en las escuelas“ (Dress O., 1999).

La formación profesional inicial para operarios cualificados se realiza en Austria según un „sistema dual“ semejante al alemán, conforme al cual los aprendices reciben en las escuelas profesionales una enseñanza que complementa la formación impartida en las empresas. De esta manera se garantiza un nivel formativo unitario y la adquisición adicional de conocimientos y competencias importantes pero no específicas para una empresa. Los contenidos formativos para cada profesión están establecidos en los perfiles profesionales, que fijan a escala federal condiciones mínimas unitarias y obligatorias.

En 1997 y a iniciativa de los agentes sociales, el Ministerio de Economía comenzó a integrar cualificaciones ambientales en los perfiles profesionales de diversas profesiones pertenecientes a los sectores del metal y de la electricidad. Hoy en día, es obligatorio

---

<sup>38</sup> <http://www.ct.tudelft.nl/windenergy/>

impartir en todas las profesiones de formación dual conocimientos ambientales de carácter general y teorías globales del medio ambiente. Además, para algunas profesiones como p.e. cuatro perfiles ocupacionales en los sectores del metal, electricidad y energía, es obligatorio también impartir durante la enseñanza materias ambientales específicas para la profesión, y ello tanto en las escuelas profesionales como dentro de las empresas (Loos R., 1996).

Además de la integración de conocimientos ambientales en diversas profesiones, dentro de la formación profesional inicial se creó entre 1992 y 1997 la profesión específicamente ambiental „Operario cualificado de reciclaje y eliminación“, en calidad de experimento formativo. En 1998, y tomando este perfil profesional como base (con especializaciones adicionales en los campos de aguas residuales y residuos sólidos), se estipularon dos profesiones autónomas regulares de tres años de formación: el „Operario cualificado de eliminación y reciclaje de residuos sólidos“ y el „Operario cualificado de eliminación y reciclaje de aguas residuales“. Sin embargo, hasta la fecha éstas no han adquirido excesiva importancia. En 1996, el experimento formativo previo sólo consiguió formar a 30 aprendices en toda Austria (Kress O., 1999).

Desde la creación del perfil profesional „trabajador de laboratorio químico“, muchos de los jóvenes que anteriormente preferían<sup>39</sup> aprender la profesión de semicualificado<sup>40</sup> optan por esta primera. La motivación de los jóvenes para adquirir esta profesión consiste sobre todo en que la formación como trabajador de laboratorio químico es menos exigente que la de los otros dos perfiles del sector químico. La formación en esta profesión incluye conocimientos sobre teorías ambientales de carácter global y un alto número de temas sobre medio ambiente y protección ambiental específicamente profesionales. Para muchos jóvenes aprender esta profesión significa a la vez modificar radicalmente su actitud hacia el entorno laboral inmediato o exterior a la empresa (Loos R., 1996).

Dentro de la **formación profesional continua** para operarios cualificados y titulados de los cursos superiores de FP, las instituciones formativas de los **agentes sociales** (BFI<sup>41</sup> y WIFI<sup>42</sup>) desempeñan un papel tan central como activo. Es frecuente en Austria que los programas innovadores de formación continua en el ámbito de la protección y técnicas ambientales tengan su origen en dichas instituciones. Dos ejemplos significativos son la Primera Escuela Solar Vienesa, del BFI de Viena, y la Academia Técnica de Protección Ambiental, del WIFI.

---

<sup>39</sup> Los jóvenes que desearan trabajar en el sector químico pero a quienes resultasen demasiado difíciles las otras dos profesiones sólo tenían anteriormente la posibilidad de trabajar como obreros semicualificados. Las profesiones de la industria química y papelera en Austria presentan un perfil alto de cualificaciones, lo que en principio es positivo, ya que una formación de alta calidad consolida la posición de un técnico (operario cualificado) en el mercado de trabajo. La creación de la profesión de laborante químico, algo menos cualificada, ofrece así para aquellos alumnos de menor rendimiento o mayores dificultades formativas una vía formativa adecuada dentro del sector.

<sup>40</sup> A iniciativa sindical, en Austria se ha sustituido mayoritariamente el término „auxiliar“ considerado discriminator, por el término de „semicualificado“.

<sup>41</sup> Berufsförderungsinstitute („Institutos de Fomento Profesional“, centros formativos de las organizaciones sindicales)

<sup>42</sup> Wirtschaftsförderungsinstitute („Institutos de Fomento Económico“, centros de formación continua de las organizaciones empresariales)

La Primera Escuela Solar Vienesa del BFI de Viena ofrece desde 1995 un amplio programa de formación continua en técnicas solares y geotérmicas. Los grupos destinatarios de la formación son operarios cualificados, titulados de las Escuelas Técnicas Superiores o interesados de otras ramas profesionales, como p.e. arquitectos. Como institución innovadora de formación continua para operarios cualificados en el sector de la técnica solar y la geotérmica, este centro tiene, junto a algunas iniciativas alemanas, un carácter ejemplar para toda la UE. El modelo formativo se fundamenta sobre todo en una buena combinación de fundamentos teóricos y de carácter práctico, en todos los ámbitos relevantes para la tecnología solar. La formación interdisciplinar en técnicas solares se lleva a cabo dentro de tres módulos: *Energía fotovoltaica*, *Térmica solar* y *Bombas de calor*, existiendo además módulos optativos. La formación termina con un trabajo de proyecto práctico y un examen final ante una comisión (Loos, R., 1997).

El BFI Viena lleva a cabo actualmente, además de la formación continua de cariz ambiental o con otros rasgos profesionales, el proyecto „Synchro“ dentro del programa Leonardo da Vinci. Éste consiste en el desarrollo y comprobación de módulos formativos para encargados de mercancías peligrosas. Los módulos se utilizarán para establecer por vez primera un nivel unitario de calidad para esta formación en toda la UE, cumpliendo los criterios de cualificación para esta profesión establecidos por la directiva UE relativa a responsables de mercancías peligrosas (Loos, R., 1998).

Además del BFI de Viena, en la región vienesa dos centros privados más pequeños ofrecen una formación en técnicas fotovoltaicas, por encargo del Gremio de electrotécnicos de Viena.<sup>43</sup>

La Academia Técnica de Protección Ambiental del WIFI ofrece la carrera de Protección ambiental, de tres años de duración. Esta se halla organizada de la siguiente manera: formación como encargado de residuos (primer año), formación en técnicas de residuos y reciclado (segundo año) y formación como operario cualificado especializado en protección ambiental (tercer año).

Un importante centro de formación continua en el ámbito de la construcción ecológica es la Escuela Internacional de Construcciones Solares de Voralberg, que ofrece cursos de formación continua específica para arquitectos, maestros de obra, ingenieros de construcción, departamentos administrativos de construcción, comerciantes en materiales de construcción, maestros industriales técnicos y asesores en energía. La escuela imparte aspectos ecológicos y económicos de un modelo de construcción bajo en energía, tanto en términos generales como con aplicaciones concretas. Los alumnos deben reconocer los factores de importancia ecológica y económica, valorarlos y saber aplicarlos en la práctica (Kress O., 1999).

Dentro de la formación profesional escolar complementaria, algunos Institutos Técnicos Superiores (HTLs) imparten conocimientos y competencias en técnicas ambientales, en los campos de las energías renovables y de las tecnologías para tratamiento de residuos y control de emisiones. El ejemplo más relevante es el HTL de Pinkafeld, donde se ofrece

---

<sup>43</sup> Uno de estos centros es la empresa Ing. Helmut Knotz (<http://photovoltaik.co.at>). Entrevista con Helmut Knotz, Viena 21.1.99.

desde 1998 un programa formativo en tecnologías solares, que refleja en parte la estructura modular de la Primera Escuela Solar de Viena<sup>44</sup>.

Desde hace algunos años, las **carreras de las escuelas técnicas superiores** ofrecen en el ámbito de la formación profesional postsecundaria cursos orientados especialmente a las necesidades de las empresas. Algunos de estos cursos son muy importantes para la formación profesional en gestión ambiental y en técnicas ambientales. Así por ejemplo, la carrera técnica superior *Gestión turística* de la Cámara de economía de Viena, con una duración de siete meses, imparte una formación especial en gestión ambiental.

La carrera técnica superior *Técnica de procesos y ambiental*, ofrecida por el WIFI<sup>45</sup> de Innsbruck, con ocho semestres de duración, es otro ejemplo relevante. Esta carrera imparte una formación sólida, práctica y muy interdisciplinar en los sectores de técnicas de procesos y técnicas ambientales (Cámara de Economía. Cursos WIFI, 1999).

**A escala universitaria**, es sobre todo la Universidad Agraria de Viena (BOKU) quien ofrece una formación profesional con carácter ambiental. En la BOKU puede estudiarse la „*Licenciatura específica en técnicas ambientales especializadas*“ y la carrera „*Planificación y cuidados del paisaje*“, y en la Universidad de Graz la „*Licenciatura específica en sistemas ambientales*“. La duración mínima de las tres carreras es de diez semestres (Kress O., 1999).

## Portugal

En 1989 un grupo interministerial de trabajo elaboró propuestas para la modificación de los planes de estudio, que incluían entre otros objetivos la integración de la **educación ambiental de carácter general** en el sistema escolar portugués. A partir de entonces, las enseñanzas ambientales han ido aplicándose progresivamente en las escuelas de este país (Comisión Europea, 1997).

En lo referente a la **formación profesional específicamente ambiental**, no existen vías centradas en el tema dentro de la **formación profesional inicial**, aun cuando se aprecie la falta de personal cualificado con la formación idónea para las actividades del sector ambiental, particularmente a escala de los operarios cualificados.

En el desarrollo de actividades formativas ambientales correspondientes a la **formación profesional continua** cumple una función decisiva el *Instituto para el Fomento del Medio Ambiente (IPAMB)*. Esta organización cae bajo la responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente. En el periodo de 1995 a 1999, el IPAMB ha llevado a cabo 456 cursos de formación de carácter ambiental. El plan general para 1999 comprendía los siguientes temas: meteorología, ruido, aguas de consumo y residuales, residuos, ordenación del espacio en zonas bajo protección natural, asesoramiento ambiental, comprobación de impactos ambientales, formación para empresas y cursos especiales (para periodistas, juristas y auditores). Apenas se imparten materias formativas sobre el uso de energías renovables. La mayoría de los cursos tiene una duración inferior a las 100 horas.

---

<sup>44</sup> Conversación telefónica con Roiz F., Director de la Primera Escuela Solar de Viena. Viena / Salónica, 16.8.1999.

<sup>45</sup> Wirtschaftsförderungsinstitut – Instituto de fomento económico.

Si exceptuamos la activa función que desempeña este Instituto para el Fomento del Medio Ambiente (IPAMB), apenas se observa en Portugal tendencia a crear formaciones profesionales de carácter específicamente ambiental a escala nacional. Las actividades de formación continua desarrolladas por diversas instituciones siguen la metodología general establecida para las medidas formativas cofinanciadas por el Fondo Social Europeo (FSE). Estas actividades se llevan a cabo o directamente en la empresa o bien en centros formativos privados, estatales o semiestatales.

El *Centro de Estudios para la Formación Profesional de Corporaciones Territoriales (CEFA)* imparte programas de formación continua a los funcionarios de las administraciones locales. Ha diseñado toda una serie de cursos, con temas que van desde la economía y tratamiento de aguas hasta la eliminación de residuos, la gestión energética regional, las energías renovables y la formación de asesores ambientales. El *Centro Formativo de la Federación Industrial Portuguesa COPRAI* impulsa programas formativos en los ámbitos del reciclaje, tratamiento de aguas residuales y gestión ambiental (Martins, A., 1999).

En cuanto a la explotación de la energía solar, a pesar de las excelentes premisas que la climatología ofrece, el desarrollo del mercado es aún escaso. El sector público aplica muy pocas medidas para facilitar el surgimiento de un mercado sostenible. Hasta la fecha, el proceso más utilizado es el de la conversión térmica solar, si bien el mercado de técnicas de térmica solar resulta aún bastante pequeño.

Sólo ocasionalmente se han ofrecido cursos en explotación de energía solar. La Sociedad Portuguesa para la Energía Solar, en cooperación con el Instituto Estatal de Tecnologías Industriales, ofrece cursos aislados de térmica solar (cofinanciados por el antiguo programa). Estos se componen de una parte y otra práctica, con una duración total de 40 horas. Los grupos destinatarios son ante todo instaladores de calefacción con experiencia práctica, maestros de centros de formación profesional y especialistas encargados de los programas de formación continua dentro de las empresas.<sup>46</sup>

En el **ámbito universitario** se ofrecen una serie de vías de estudio relacionadas directamente con la formación profesional de carácter ambiental. Así por ejemplo, en la Universidade Nova<sup>47</sup> de Lisboa se imparte la carrera de „Técnicas ambientales“, en la

---

<sup>46</sup> Estructura de los cursos ofrecidos por: Sociedade Portuguesa de Energia Solar, *Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial, Centro para a Conservação de Energia, 1998.*

*-Módulo teórico*

*Noções básicas de física, radiação solar, conversão térmica da energia solar, rentabilidade de uma instalação solar, execução / manutenção de instalações solares.*

*-Módulo práctico*

*Experiências utilizando 6 instalações experimentais, sendo realizados os seguintes trabalhos:*

- 1. equilíbrio hidráulico e baterias de colectores*
- 2. enchimento e purga de sistemas (circuito primário)*
- 3. funcionamento em termosifão, circulação forçada e „baixo caudal“*
- 4. balanços térmicos simplificados*
- 5. caracterização de colectores*
- 6. caracterização de bombas circuladoras*

<sup>47</sup> <http://www.terravista.pt/aguaalto/5695/>

Universidade Moderna de Lisboa la de „Ciencias ambientales“<sup>48</sup> y en la Universidad de Oporto la de „Sistemas ambientales“<sup>49</sup>.

## Suecia

La integración de la **educación ambiental de carácter general** en las escuelas recibió en Suecia un impulso decisivo con la ley de la enseñanza de 1985. En esta se establecía que todos los maestros han de respetar los valores ambientales y ecológicos. En 1990, el gobierno sueco decidió integrar la educación ambiental dentro de la enseñanza en todas las escuelas obligatorias. En 1991 comenzó la elaboración de nuevos currículos, en los que la educación ambiental cobra – junto a otros ámbitos – la mayor de las prioridades. El nuevo programa entró en vigor para la escuela básica en 1994, integrando de hecho la educación ambiental (Comisión Europea, 1997).

En 1997 un texto gubernamental promulgaba dos objetivos importantes para los centros escolares: la formación continua sistemática de los maestros destinada a incrementar sus competencias ambientales y su capacidad para formar en materias ambientales, y la creación de un sistema de evaluación ambiental para centros escolares.

En el campo de la **formación ambiental específicamente profesional**, dentro de la **formación profesional inicial** no existe curso alguno de tecnologías solares para obreros cualificados. La **formación profesional continua** sí ofrece los correspondientes cursos, en su mayoría de breve duración. La Asociación de asesores energéticos imparte cursos de uno a tres días de duración. También el Instituto Estatal de Desarrollo (SIFU) y el Centro de formación de ingenieros (STF) ofrecen cursos breves sobre explotación de fuentes de energía renovables. Los grupos de autoconstrucción para la instalación de colectores solares organizan seminarios individuales o cursos cortos, que imparten conocimientos básicos sobre usos y posibilidades de aplicación de fuentes de energía alternativas y conocimientos prácticos para la instalación de colectores solares.

El proyecto financiado por la UE *Sustainable Energy and Environment (SEE)* tiene por objetivo diseñar y llevar a cabo un curso de formación continua de un año de duración<sup>50</sup> para mujeres en paro. En la primera parte del proyecto, SEE ADAPT, se investigaron las necesidades concretas de cualificación en el sector nacional de la construcción en cuanto a medio ambiente y energía. A partir de dichas necesidades se elaboró la estructura de la segunda parte del proyecto, SEE NOW. Este imparte a mujeres en paro y con cualificación académica en el sector de la construcción (arquitectas, ingenieras) conocimientos extensos en los ámbitos de medio ambiente y energía, relacionados con sus aplicaciones en la construcción. Las participantes que aprueben el curso formativo quedan cualificadas para trabajar como asesoras ambientales y energéticas en el sector de la construcción (Axelsson, H., 1999)<sup>51</sup>

---

<sup>48</sup> <http://www.umoderna.pt/ensino/lambiente.html>

<sup>49</sup> <http://www.fe.up.pt/ecofeup/>

<sup>50</sup> El curso dura exactamente 50 semanas

<sup>51</sup> Harriet Axelsson ha sido coordinadora del proyecto SEE / NOW y presentó el 4.5.1999, con ocasión de la *Conference on Environmental Educations & Training in Europe* (Comisión Europea), un primer informe provisional sobre la realización de este curso.

La carrera ambiental más importante **de rango universitario** es el *master* de „Environmental engineering“, que requiere dos o tres años de estudios. Los cursos de tres años de duración se estructuran en torno a las materias Mercado energético (Universidad de Härnösand) y Bioenergía (Universidad de Umeå). En la universidad de Östersund se ofrece un curso de tres años sobre ecotecnologías. Las Universidades de Katrineholm y Västerås ofrecen estudios breves de dos a tres años de duración en tecnologías energéticas y ambientales. En las Universidades de Västerås, Karlstad, Härnösand, Kalmar, Gävle y Umeå existe además la carrera de ingeniería energética, con la misma duración (Axelsson, H., 1999).

En agosto de 1999 se puso en marcha por vez primera en Suecia un curso a escala universitaria sobre Técnicas de energía solar, el *master* de un año “European Solar Engineering School”. Los titulados de una escuela técnica superior pueden adquirir mediante este curso una formación intensiva en tecnologías solares.<sup>52</sup> El curso anual comprende seis asignaturas o módulos: *Conversión térmica solar avanzada*, Curso de ampliación en *Conversión térmica solar avanzada*, *Técnicas fotovoltaicas avanzadas*, *Arquitectura solar / Técnicas pasivas de energía solar*, *Explotación y gestión de técnica solar*, y *Técnica solar avanzada para climas tropicales*.

Para llevar a término esta formación, los estudiantes tienen que aprobar cuatro de estas seis asignaturas y elaborar a continuación una tesina. La instrucción está compuesta por lecciones, seminarios, debates, prácticas en laboratorio, formación por ordenador para el ámbito de las técnicas solares y visitas de estudio. Una vez acabado el curso, los estudiantes deben poder supervisar autónomamente todas las actividades relacionadas con la explotación de la energía solar. También deberán ser capaces de comprender informes científicos en esta materia. Existe además la posibilidad de asistir individualmente a las diversas asignaturas, ofrecidas como curso de dos meses (European Solar Engineering School. [Http://www.eses.org](http://www.eses.org)).

En el campo de los **agentes sociales**, la Federación sindical sueca LO elaboró en 1991 su propio programa ambiental, en el que se unen claramente las reivindicaciones ambientales con las de seguridad en el trabajo. Diversos sindicatos de ramo de la LO ofrecen cursos informativos en el puesto de trabajo sobre esta temática. El sindicato de empleados TCO lleva a cabo, junto a la administración nacional y a otras organizaciones, el proyecto „The environmentally adapted office“, sobre comportamiento ambiental en el puesto de trabajo. El sindicato TCO ha elaborado asimismo un sistema nacional de valoración, que permite evaluar informáticamente el consumo de energía y los materiales utilizados en el trabajo. Se trata del único sistema actualmente existente al respecto, por lo que ha encontrado aplicación internacional.

En colaboración con los agentes sociales SAF y LO, el Labour Welfare Council de Suecia ha elaborado materiales didácticos que tratan conjuntamente los temas de la seguridad laboral y la protección ambiental desde la perspectiva de la temática ecológica global (entre otros: „Kretslopp – ett måste i framtiden“ en 1996, y „Ecocycles – a must in the Future“).

---

<sup>52</sup> Conversación telefónica con Gustavsson S., SEAS. Estocolmo / Salónica, 18.8.1999

## España

La integración de **la educación ambiental de carácter general** en el sistema escolar español no es exclusivamente responsabilidad de las instituciones estatales: también las iniciativas privadas (p.e. escuelas agrarias, albergues de la naturaleza, campos de aprendizaje) y diversos programas para la recuperación de poblaciones abandonadas se han significado por su contribución a integrar la educación ambiental en los planes de estudio.<sup>53</sup>

El sistema educativo español está atravesando una fase de reestructuración. La Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) estableció por primera vez en 1990 contenidos formativos mínimos para todos los ámbitos escolares y objetivos generales para la educación ambiental en los centros. La „*formación en el respeto y defensa del medio ambiente*“ rige como principio básico de todo trabajo educativo. También las comunidades autónomas se han impuesto la tarea de integrar las cuestiones ambientales en sus sistemas educativos. Han adoptado los contenidos formativos generales del Estado central, concretándolos de acuerdo con sus propias características regionales, geográficas y culturales. La tarea de las escuelas es integrar la formación ambiental como temática interdisciplinar en sus diversas actividades didácticas (Comisión Europea, 1997).

Una innovadora iniciativa de formación profesional de carácter ambiental para el **nivel inferior al de operario cualificado**, destinada a integrar a jóvenes de escasa cualificación en el mercado de trabajo, es el proyecto de cooperación internacional *Prodyouth* que se está llevando a cabo en la provincia española de Murcia y en el que se intenta crear una escuela de la producción conforme a las características del modelo danés.

Este proyecto presenta el elemento – innovador en España – de un modelo didáctico alternativo orientado a la motivación, con el que se pretende estimular a los jóvenes para el aprendizaje y el trabajo cualificador en mayor grado que las *Escuelas Taller*, específicas para jóvenes excluidos. En numerosas *Escuelas Taller*, la motivación de los jóvenes constituye un grave problema; pero incluso aquellas que funcionan eficazmente suelen no alcanzar el nivel de cualificaciones y motivación para el aprendizaje que logran las escuelas de la producción danesas.

Un obstáculo para este proyecto, además de la inseguridad de la financiación a largo plazo, es particularmente el contexto legal español, que impide una orientación lucrativa de las escuelas. Para respetar las normativas legales es necesario que sea una asociación establecida la que lleve a cabo las correspondientes actividades. La financiación de la fase piloto del proyecto corresponde mayoritariamente al programa Youthstart (Asociación Columbares, Proyecto transnacional *Prodyouth*; columbares@distrito.com).<sup>54</sup>

En el ámbito de la **formación profesional continua**, el *Centro de Estudios de la Energía Solar* (CENSOLAR) de Sevilla ofrece una ambiciosa formación en técnicas de energía

---

<sup>53</sup> Entrevista con Lucas Herrero, profesor de una Escuela Taller española y director de un proyecto de formación profesional agraria en Hervás, Conferencia Youthstart, 10.12.1999.

<sup>54</sup> Loos, R., 2000. CEDEFOP INFO, 1/2000. Prácticas innovadoras para la integración de jóvenes excluidos. Entrevista con Pilar Lucio, Conferencia Youthstart, Hervás, 10.12.1999.



solar. Un elemento central de los cursos CENSOLAR para instaladores solares es un modelo de cálculos desarrollado por el propio centro formativo, que permite efectuar con eficacia mediante una simulación por ordenador todos los cálculos necesarios para una instalación técnica de energía solar. Los programas formativos de CENSOLAR se centran sobre todo en la enseñanza a distancia. Además de los participantes españoles, especialistas procedentes de más de 30 países han seguido hasta la fecha los cursos a distancia ofrecidos por CENSOLAR. Los cursos van destinados a operarios cualificados ya experimentados, y también a ingenieros (CENSOLAR, 1999).

El mercado español de la energía solar, a pesar de las excelentes posibilidades que ofrece el clima y en contraste con Grecia, país de condiciones similares, aún no se encuentra muy desarrollado. La energía solar se utiliza fundamentalmente para la obtención de agua caliente en domicilios privados y hoteles. El desarrollo real del mercado, en comparación con el potencial que presenta, no da margen para la existencia de numerosas iniciativas de formación en este ámbito.<sup>55</sup>

Un ejemplo significativo de impartición de materias formativas en técnicas solares dentro de la formación profesional postsecundaria es el que ofrece un instituto de bachillerato técnico de Alicante.<sup>56</sup>

También la Zabalnet supone un ejemplo innovador a escala regional de cursos de formación a distancia asistidos por ordenador, que incluyen entre otros temas también el de la gestión ambiental en la empresa<sup>57</sup>

**A escala universitaria**, la carrera de „Ciencias del Medio Ambiente“ en la Universidad Autónoma de Madrid<sup>58</sup> y en la Universidad Autónoma de Barcelona<sup>59</sup> son ejemplos de importancia de estudios relacionados con la formación profesional en el sector ambiental.

---

<sup>55</sup> En comparación con el potencial del mercado. Lógicamente, existe en España un número mayor de iniciativas de formación en técnicas solares que en los países europeos septentrionales.

<sup>56</sup> Entrevista con Pilar Aguilar, Conferencia Youthstart, Hervás, 10.12.1999

<sup>57</sup> Conversación telefónica con Juan Antonio Liedo Rojo, Minano / Salónica, 21.3.2000; más informaciones bajo <http://www.zabalnet.com>

<sup>58</sup> <http://www.uam.es/centros/ciencias/licenciaturas/lcaa/lambientales.html>

<sup>59</sup> <http://www.uab.es/estudis/dosframes.htm>

## **Sección 3: Ejemplos seleccionados de innovaciones en la formación profesional de carácter ambiental**

### **3.1 Sobre el término de „innovación“ en la teoría de sistemas y en la formación profesional**

Dentro de la teoría clásica de sistemas de Talcott Parsons, los sistemas de actuación cumplen cuatro funciones esenciales: mantenimiento de los valores, integración, consecución de objetivos y adaptación. Estas cuatro funciones se diversifican en las sociedades avanzadas en subsistemas especializados, a fin de incrementar la adaptabilidad del sistema social a las nuevas condiciones que lo rodean (Parsons, T. 1975).

Desde el punto de vista de la teoría de los sistemas – en particular, conforme a sus últimas evoluciones –, la innovación puede definirse como el producto de las reacciones de un sistema a cambios en las condiciones de su entorno. Los sistemas sociales reaccionan a los cambios externos al sistema adaptando continuamente secciones internas de su estructura a los nuevos requisitos. Ello garantiza el mantenimiento de todo el sistema (Wilke, H., 1993).

En esta reestructuración y reorganización se configuran estructuras y productos innovadores nuevos a partir de elementos ya existentes en el antiguo sistema, para mantener o mejorar la eficacia de sus funciones. Pero sólo los sistemas sociales tienen la capacidad de autocuestionamiento, de reflexión y valoración consciente de sus propias actuaciones, y gracias a éstas la facultad de generar innovaciones. El autocuestionamiento y la inteligencia estructural de los sistemas sociales son quienes exclusivamente hacen posible elaborar, a partir de elementos ya existentes, nuevos productos y estructuras autónomas y racionales (Loos R., 1994).

El concepto de innovación desde el punto de vista de la teoría de sistemas tiene relevancia para la formación profesional, porque pone de relieve el proceso de adaptación de las estructuras internas de un sistema a los cambios en las condiciones externas al mismo. Las innovaciones en los sistemas de formación profesional (FP) pueden considerarse reacciones „correctas“ a los cambios en los sistemas que rodean al sistema educativo o muy estrechamente vinculados a éste. En particular, podemos mencionar al mundo de la economía y al mercado de trabajo.

Las prácticas innovadoras de FP, que conducen a perfeccionar la FP en un ramo o sector profesional de un Estado concreto, no tienen por que producir sin embargo el mismo efecto positivo dentro de otro sistema nacional de FP. Antes de transferir las „buenas prácticas“, es necesario por tanto analizar las condiciones contextuales que han determinado la eficacia de la innovación del sistema de FP en el primer Estado miembro. A continuación, es necesario evaluar si las estructuras específicas económicas, legales y

sociales del segundo Estado miembro posibilitan implantar en éste una reforma de éxito semejante a la primera.

El *Libro Verde sobre la Innovación* de la Comisión Europea menciona dos baremos para valorar las innovaciones:

- el proceso de la innovación
- los resultados y efectos de la innovación

En el primer caso, resulta central el proceso que conduce a una innovación. Se analizan la forma y la estructura de este proceso para determinar si son nuevas y eficaces. En el segundo caso, el objeto de análisis son el resultado de la innovación y sus efectos concretos.

Para evaluar a fondo la eficacia de la transferencia de prácticas innovadoras de FP a otros Estados miembros o candidatos a la UE, es necesario recurrir a estos dos baremos o dimensiones del análisis (Geers F., 1998).

Las **innovaciones en la FP** no suelen consistir en ideas, modelos o prácticas completamente nuevas, sino más bien en reestructuraciones de elementos ya existentes y conocidos. No es obligatorio que en una innovación concurren elementos desconocidos hasta la fecha. Esta *combinación de elementos ya conocidos, o de elementos nuevos con conocidos, con el fin de generar una nueva práctica o un nuevo modelo*, constituye la esencia de una innovación en la formación profesional (Van Rens, J., 1998).

No obstante, obsérvese que este proceso de recombinación no puede considerarse una simple reordenación mecánica de componentes ya conocidos o parcialmente nuevos. Se trata más bien de un proceso de reflexión permanente de las personas sobre la variante más eficaz para alcanzar sus objetivos.

Debe considerarse también que los elementos o componentes ya previamente conocidos de una innovación (p.e. ideas o modelos) no han encontrado en muchos casos antes una aplicación difundida dentro de la FP.

Si se tiene en cuenta esta circunstancia, podemos subdividir en tres categorías distintas a los componentes cuya combinación permite generar innovaciones:

- componentes ya conocidos y aplicados en la FP
- componentes ya conocidos, cuya aplicación en la FP aún no está (muy) difundida
- componentes nuevos

Repetimos que una innovación no debe obligatoriamente incluir elementos de las tres categorías.

La proporción de los componentes ya conocidos en el producto innovador no constituye el factor determinante para la valoración de la eficacia de la innovación. Una innovación que „sólo“ suponga exclusivamente una reestructuración de componentes ya conocidos puede no obstante resultar de la máxima eficacia, cuando esta recombinación de elementos se encuentra inteligentemente diseñada (Geers, F., 1998).

El nuevo producto tiene que suponer para la práctica de la FP una renovación lógica, a fin de constituir una auténtica innovación. En los proyectos de carácter europeo, como los que patrocina el programa Leonardo da Vinci, que han de ser por definición innovadores (el programa LdV también se define como laboratorio para el desarrollo de innovaciones en la FP), los productos y métodos desarrollados tienen por tanto que someterse al análisis de su utilidad y viabilidad.

El ordenamiento de los métodos innovadores de la FP en una tipología demuestra su utilidad con este fin (véase Walter, R., 1998).<sup>60</sup>

En los capítulos siguientes, analizaremos ejemplos de prácticas innovadoras de la FP y condiciones contextuales para la transferencia de dichas innovaciones a otros Estados miembros.

## 3.2 El potencial innovador de los ejemplos seleccionados

Los ejemplos seleccionados se analizarán dentro de este capítulo con respecto sobre todo a su carácter innovador de la formación profesional en el respectivo país. Como norma, hemos seleccionado sobre todo ejemplos que pudieran resultar innovadores también para otros Estados miembros. Nuestra Sección 4 analizará y debatirá en detalle el potencial específico de transferencia de la innovación que posee cada uno de estos ejemplos.

En el primer campo temático, las ***prácticas específicas de formación profesional*** innovadoras, el potencial innovador en el sector de la conversión de la energía solar y geotérmica consiste sobre todo en un diseño eficaz y orientado a la práctica de las materias de los cursos: una formación amplia en las teorías correspondientes y en competencias prácticas, o la oferta de módulos generales e interprofesionales (particularmente para el sector de los instaladores de calefacción y el sector eléctrico, sin olvidarnos de otros), cursos formativos modulares con un trabajo práctico y una certificación final. Esto puede aplicarse sobre todo a las iniciativas de Austria, Alemania y en parte a las de Grecia.

El potencial innovador de las iniciativas danesas consiste en este campo temático sobre todo en la creación de cursos breves con un examen final escrito y una acreditación como ingeniero en energía solar, y en los acuerdos entre los protagonistas del mercado de la técnica solar, por los que solamente las instalaciones de térmica solar y energía fotovoltaica efectuadas por un instalador solar acreditado reciben una subvención estatal. Esta última característica puede considerarse una medida eficaz para garantizar la calidad de las instalaciones.

Pero también la metodología de enseñanza es en parte innovadora (p.e. presentación de proyectos prácticos al final del curso). En Alemania y Austria, un proyecto del programa

---

<sup>60</sup> La elaboración de una tipología general de innovaciones en la FP y de tipologías específicas para campos temáticos particulares de la FP será el objetivo de la próxima etapa del proyecto Cedefop „Observación de innovaciones en la formación profesional“. Esta tipología facilitará el análisis de las condiciones para la transferencia de innovaciones.

Leonardo da Vinci (LdV)<sup>61</sup> intenta elaborar una nueva metodología extensa de enseñanza, integrando en mayor grado métodos didácticos y de aprendizaje alternativos para la formación en técnicas solares y geotérmicas.

En el caso de los cursos sobre energía eólica en Países Bajos, el potencial de innovación consiste tanto en la fuerte orientación internacional de los contenidos del curso con respecto a posibilidades de aplicaciones técnicas, como en la eficiente combinación de métodos de enseñanza convencionales y alternativos.

En el segundo campo temático, las **iniciativas de formación profesional para la integración de grupos destinatarios específicos en el mercado de trabajo**, se observa un potencial innovador en las escuelas de la producción danesas, en la correspondiente iniciativa española y en el proyecto SEE NOW mencionado en Suecia, debido en todos los casos a sus métodos didácticos y de aprendizaje alternativos. En las escuelas de la producción danesas, estos nuevos métodos aspiran sobre todo a motivar a los jóvenes de escasas cualificaciones para formarse, y a impartir competencias de importancia práctica, elegidas libremente por ellos, entre jóvenes con mayores dificultades o menor voluntad para la formación.

En el tercer campo temático, las **iniciativas sectoriales de los agentes sociales**, una innovación son los acuerdos austriacos entre agentes sociales, su aplicación legal y la integración de competencias ambientales obligatorias a escala nacional dentro de la formación dual para aprendices en los sectores eléctrico, de la energía y del metal. Tanto el proceso que va hasta la promulgación legal como el contenido de esta iniciativa de FP resultan innovadores.

Los elementos innovadores de los RSCs (Círculos de Investigación y Estudios Suecos) son sobre todo los métodos didácticos y de formación alternativos y de nuevo cuño gracias a la composición de los círculos (sindicalistas, trabajadores y científicos). Los debates efectuados en grupos enriquecen con nuevos conocimientos a todos los participantes y amplían el margen de comprensión frente a las cuestiones ambientales internas o externas a la empresa.

La innovación que aportan las dos **iniciativas locales de formación continua** de Luxemburgo también está cifrada en su diseño didáctico de carácter alternativo.

### **3.3 Iniciativas de formación para operarios cualificados y desarrollo del mercado en el sector de la conversión de energía solar y geotérmica en Grecia, Austria, Alemania y Dinamarca**

#### **3.3.1 La situación en Grecia**

a) Las iniciativas de formación y sus resultados

---

<sup>61</sup> Que se describe en detalle en el capítulo 3.

Las iniciativas de formación para operarios cualificados van en Grecia a la zaga de las necesidades de cualificación en este sector en crecimiento. Dentro de la formación profesional inicial, es escasa hasta la fecha la oferta de cualificaciones o competencias que guarden relación con este sector (Fissamber, V., 1996).

Hasta hoy, para operarios cualificados no existe un programa de formación en tecnologías solares u otras tecnologías para la explotación de fuentes de energía renovables. La creación de un programa de este tipo dentro de la formación profesional inicial supondría una importante innovación en este sector de la FP.<sup>62</sup>

Una medida innovadora de importancia para el desarrollo de la formación en técnicas solares en Grecia es la planificada por la Universidad de Atenas en cooperación con la Erste Wiener Solarschule (Primera Escuela Solar de Viena). La Universidad de Atenas ha previsto la creación de una Escuela Solar que imparta – conforme a los tres módulos formativos desarrollados en el proyecto LdV „Escuela Solar Europea“ – una formación intersectorial en tecnologías solares (térmica solar y energía fotovoltaica) y en tecnologías de conversión de energía geotérmica.<sup>63</sup> Los conocimientos teóricos y competencias prácticas, agrupados para los tres sectores, se impartirán de manera global. El grupo destinatario previsto es el de los operarios cualificados (BFI Wien, 1998).

Algunos de los Centros Regionales de la Energía<sup>64</sup> ofrecen cursos para desocupados sobre tecnologías de explotación de energías renovables, con elementos innovadores.

La característica innovadora consiste para Grecia en la mayor integración de una oferta de competencias prácticas con contenidos formativos intersectoriales (térmica solar, energía fotovoltaica, conversión pasiva de la energía solar e introducción a la geotérmica) y con proyectos prácticos a final del curso. Un ejemplo relevante de las instituciones que imparten estos cursos es el Centro Regional de la Energía de Macedonia / Salónica. En año pasado, este Centro organizó seis cursos sobre técnicas de ahorro energético para edificios y explotación de fuentes de energía renovables. Actualmente lleva a cabo dos cursos, y está previsto comenzar otros en este mismo otoño. A cada una de estas formaciones asisten de 15 a 20 participantes. Se ofrecen cursos para operarios cualificados y también para técnicos de cualificación superior (titulados del TEI o universitarios). La formación se adapta al correspondiente grupo destinatario, si bien todos los cursos ofrecidos presentan la estructura básica que describimos a continuación.

Los cursos abarcan 300 horas de enseñanza. De éstas, unas 200 corresponden a materias teóricas y 100 a enseñanzas prácticas. Dentro de la actividad práctica, se efectúa una auditoría energética para edificios seleccionados. Se efectúan *in situ* cálculos de costes y beneficios de las medidas de ahorro energético, y se llevan a cabo algunas instalaciones. En los cursos para operarios cualificados se instalan además colectores solares. Mientras que se imparte bastante formación en el campo de las técnicas solares, para la introducción a las tecnologías de conversión de energía geotérmica se reserva exclusivamente un día de

---

<sup>62</sup> Conversación telefónica con Dimoudis A., Center for Renewable Energy Sources (KAPE). Atenas / Salónica. 16.8.1999

<sup>63</sup> Conversación telefónica con Roiz F. Director de la 1. Wiener Solarschule. Viena / Salónica, 16.8.1999.

<sup>64</sup> Los Centros Regionales de la Energía están coordinados por las correspondientes regiones del Estado griego.

actividad. El curso finaliza con un trabajo de proyecto práctico (elaboración de una auditoría energética para un edificio). Los cursos se diferencian de los restantes cursos radicionales de los KEKs<sup>65</sup> sobre todo en su parte práctica, mucho más extensa, y en el trabajo de proyecto.

#### b) Desarrollo del mercado

En cuanto al desarrollo del mercado para la conversión térmica de energía solar, Grecia ocupa con gran diferencia el primer lugar de toda la UE<sup>66</sup>. La utilización difundida de sistemas solares para la obtención de agua caliente comenzó hace 25 años. El fuerte incremento de las tarifas eléctricas en la década de 1980 y la crisis del petróleo contribuyeron decisivamente al espectacular crecimiento de este sector.<sup>67</sup>

En la actualidad, el 32% de todos los hogares griegos disponen de instalaciones térmicas solares.<sup>68</sup> En algunas islas del Egeo, esta proporción llega incluso al 50%. La superficie instalada hasta hoy de colectores supone 2,4 millones de m<sup>2</sup>. En otros Estados comunitarios de clima también favorable – en particular, España y Portugal – no se ha desarrollado hasta la fecha un mercado de estas dimensiones.

En promedio, los sistemas solares instalados en los hogares logran abastecer a cerca del 85% de la demanda anual de agua caliente. Las cuotas anuales de instalaciones nuevas son considerables, aun cuando hayan sido algo menores en años recientes. Con todo, en el futuro puede preverse una cifra muy alta de nuevas instalaciones por año. (Zervos, A. 1998).

En el campo de los hogares privados sigue existiendo un considerable potencial de ventas. Entre los edificios de uso comercial, un sector de clientela con particular importancia es el ramo de la hostelería. Sobre todo en el caso de construcciones nuevas, la térmica solar demuestra ser (efectuando un cálculo de costes y beneficios a largo plazo y considerando la amortización media)<sup>69</sup> más barata que el recurso a las fuentes tradicionales de energías fósiles. Las disposiciones legales que fomentan la expansión del mercado de la térmica solar consisten en las ventajas fiscales existentes en la compra de una instalación solar. Aún no ha quedado adoptado un proyecto de ley que haría obligatorio en la planificación y construcción de nuevos edificios un trazado de tuberías que permita montar posteriormente instalaciones solares.

Aun cuando en la actualidad las cuotas de nuevas instalaciones por año sean menores en comparación con los valores máximos que registraban hace diez años, aún no se ha llegado a una saturación del mercado de equipamiento de edificios. A este respecto

---

<sup>65</sup> Los KEKs son los institutos de formación continua reconocidos estatalmente. Los programas de formación continua que los KEKs ofrecen para desocupados están cofinanciados por la administración pública.

<sup>66</sup> Tanto con el criterio de superficie total de colectores solares instalados hasta hoy como por porcentaje de domicilios con instalaciones térmicas solares.

<sup>67</sup> El primer sistema técnico sencillo para la conversión térmica de la energía solar fue ideado hace más de 2000 años ya por Arquímedes.

<sup>68</sup> Conversación telefónica con Dimoudis, A., Centro de Fuentes de Energía Renovables (KAPE). Atenas / Salónica, 16.8.1999.

<sup>69</sup> El periodo de amortización depende del consumo de agua caliente de un domicilio. En un país mediterráneo, suele suponer de 5 a 7 años, siendo inferior en caso de consumo mayor (p.e. una familia con dos o más niños), y en caso también de hoteles y centros de vacaciones ocupados única o principalmente en verano.

resulta interesante comparar la situación con la de Chipre, región donde – con condiciones climáticas similares – más del 60% de todos los hogares (y el 92% de todas las casas unifamiliares)<sup>70</sup> poseen instalaciones de térmica solar (Cámara de Comercio de Nicosia, 1999: estadística sobre el mercado de la térmica solar)<sup>71</sup>. El montaje de instalaciones solares en edificios nuevos también proporcionará a largo plazo un mercado muy dinámico. En el futuro desempeñarán una función cada vez más importante aquellas instalaciones que combinen la producción de agua caliente por energía solar y la calefacción de ambientes por energías mixtas.<sup>72</sup>

Grecia también lidera el mercado de exportación de colectores solares dentro de la Europa comunitaria. Más del 50% de todas las instalaciones solares montadas en la UE para la conversión térmica de energía solar se producen en Grecia. Un elemento esencial que justifica la fuerte difusión de los colectores solares griegos es el elevado nivel de calidad de estos productos. Hace algunos años, el Centro de Investigaciones „Dimokritos“ y el „Centro para las fuentes de energía renovables (KAPE)“, en estrecha colaboración con las casas fabricantes, implantaron fuertes medidas para mejorar la calidad y ampliar las posibilidades de aplicación de los productos (Fissamber, V., 1996).

El futuro cercano también parece ofrecer excelentes posibilidades de desarrollo para la energía fotovoltaica, si bien en este caso el mercado se halla en sus comienzos. Las ventajas fiscales para las instalaciones fotovoltaicas, aun siendo semejantes a las concedidas a la térmica solar, apenas surten efecto sobre el consumo, debido a que los costes de adquisición son mucho mayores que los de los sistemas térmicos solares. Lo mismo puede decirse de las instalaciones de conversión geotérmica.

### **3.3.2. La situación en Austria**

#### **a) Las iniciativas de formación y sus resultados**

Dentro de la formación profesional inicial para operarios cualificados, se han llevado a cabo en los últimos años algunas iniciativas para impartir cualificaciones en técnicas solares. Una serie de escuelas profesionales y de empresas con aprendices facilitan conocimientos y capacidades básicos en este ámbito. La formación para instaladores de baño y calefacción prescribe incluso la obligación de impartir estos conocimientos básicos, tanto en la escuela de formación profesional como en la empresa. Con todo, la definición de esta cualificación dentro del perfil profesional se hace con rasgos generales, que no obligan a adquirir competencias específicas extensas. En consecuencia, la iniciativa corresponde por ello sobre todo a la empresa o la escuela de FP concretas.<sup>73</sup> Un amplio programa de formación para operarios cualificados en el campo de la térmica solar es el que ofrece la escuela de FP de Hallein, en el estado federal de Salzburgo.

---

<sup>70</sup> La proporción de casas unifamiliares – el sector del mercado más importante para los sistemas solares – es con todo mayor en Chipre que en Grecia.

<sup>71</sup> Datos referidos a la República Chipriota.

<sup>72</sup> En Austria, el porcentaje de estas instalaciones mixtas suponía en 1998 ya casi la mitad de todas las instalaciones solares.

<sup>73</sup> La remodelación correspondiente de los perfiles profesionales se llevó a cabo a iniciativa de los agentes sociales.



Un importante programa de formación continua innovadora para impartir cualificaciones en técnica solar y conversión geotérmica para operarios cualificados e interesados de otras familias profesionales (p.e. titulados de los Institutos Técnicos Superiores, o arquitectos), es el que ofrece desde 1995 la Erste Wiener Solarschule (Primera Escuela Solar de Viena), del BFI de Viena. Como institución de formación continua para operarios cualificados en este campo, la Escuela tiene – al igual que algunas iniciativas alemanas – carácter ejemplar para toda la UE.

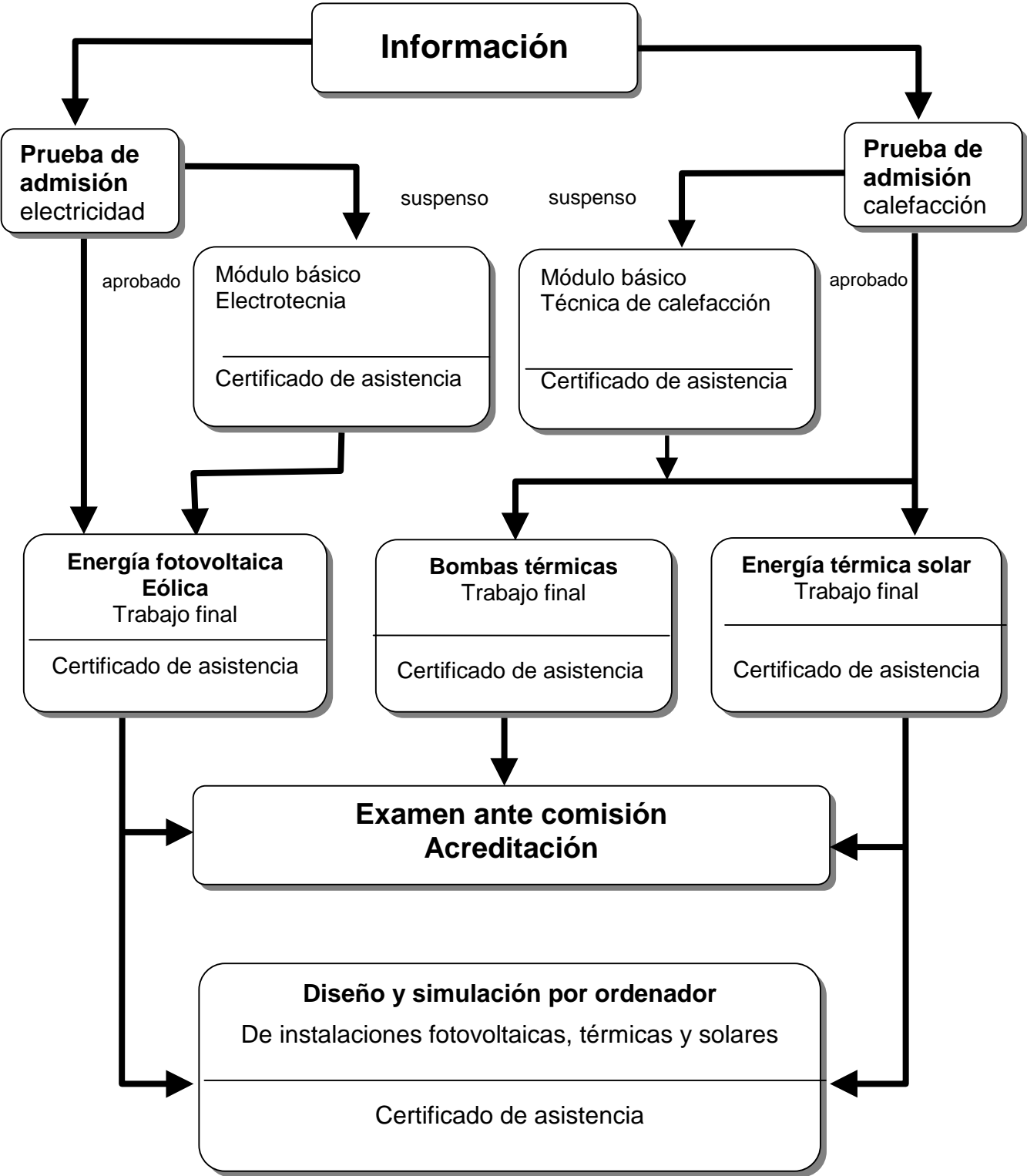
El elemento innovador en el programa formativo de la Wiener Solarschule es sobre todo la excelente combinación de conocimientos teóricos y competencias prácticas, y las amplias materias de formación interdisciplinares. Los alumnos reciben una formación amplia y detallada en todas las operaciones de trabajo (desde la planificación hasta el montaje, puesta en marcha y supervisión de una instalación), mediante una combinación de diversos ejercicios de medición, montaje y de laboratorio, acompañados de instrucción teórica. Por lo que respecta al principio didáctico, éste es más bien clásico. Con todo, los ejercicios de medición, montaje y de laboratorio (particularmente combinados entre sí) proporcionan también un aspecto orientado al proyecto práctico. Además, para aprobar el curso no sólo es necesario llevar a cabo un examen final ante una comisión, sino también presentar un proyecto práctico.

La formación interdisciplinar en el campo de la técnica solar se lleva a cabo mediante tres módulos formativos: *energía fotovoltaica* (campo electrotécnico), *conversión térmica solar* y *bombas térmicas* (ambas en el campo de técnicas de calefacción), además de algunos otros módulos optativos. Dentro de estos módulos opcionales se cuentan, entre otros, *Cálculo informático de la carga térmica*, *Técnicas económicas y ecológicas de construcción y de edificios*, *Instalaciones automáticas de aire acondicionado y frigoríficas*. Quien no disponga de una formación técnica previa, debe aprobar antes de pasar a estos módulos principales el módulo básico de *Técnica de calefacción y electrotecnia*. Los módulos principales y optativos requieren de 45 a 50 horas de instrucción, por lo cual pueden aprobarse en una semana como curso de jornada completa. La formación en su conjunto, sin módulos básicos ni proyecto práctico, supone de 200 a 220 horas de enseñanza. En los últimos 5 años, un número de casi 500 alumnos obtuvieron la cualificación de instaladores solares. Con todo, fueron muchas más las personas que se formaron en uno o dos de los tres módulos, o en alguno o algunos de los módulos optativos, como medida de perfeccionamiento profesional. Los datos ya disponibles sobre las primeras tres promociones de alumnos muestran que la mayoría de quienes aprobaron el curso estando desocupados consiguieron a continuación encontrar un trabajo. Sin embargo, la mayoría de los matriculados se hallaban ya integrados en empresas y asistían a los cursos con fines exclusivos de perfeccionamiento profesional. (Loos R., 1997).

El BFI de Viena ha previsto a partir del curso 2000 incluir dentro de la formación para instaladores solares el cursillo „Electromóvil“, de una semana de duración, como módulo optativo adicional de formación complementaria. Este módulo impartirá conocimientos teóricos y prácticos sobre bicicletas eléctricas, sillas de ruedas eléctricas y automóviles eléctricos para discapacitados. El módulo „Electromóvil“ es el primero en su tipo ofrecido por un instituto austriaco de formación continua, y supone por ello otro elemento innovador dentro del programa formativo de la Wiener Solarschule.

La prevista creación de este cursillo constituye una reacción a la expansión del mercado de estos productos en los últimos años. Junto a las numerosas personas que a título privado se interesan por las bicicletas y sillas eléctricas, son ya bastantes los municipios (entre otros el de Viena) que tras su adhesión voluntaria al convenio sobre el clima han demostrado su interés por la compra de vehículos municipales impulsados por energía eléctrica.

**Wiener Solarschule  
(Escuela Solar de Viena)  
Itinerario de la formación**



Dos proyectos LdV han impulsado en años recientes iniciativas innovadoras para la difusión internacional de los módulos sobre conversión de energía solar y geotérmica de la Wiener Solarschule, y para la reestructuración temática de sus cursos, armonizada con los requisitos de cualificación a escala de la UE.

El proyecto LdV „*Europäische Solarschule*“ (que duró de 1996 a 1998)<sup>74</sup> desarrolló a partir de los cursos de la Erste Wiener Solarschule módulos de formación para un programa UE unitario y general de formación continua en tecnologías solares para operarios cualificados. Estos módulos ya se han implantado como cursos en centros formativos existentes en dos de los países asociados al proyecto (Alemania e Italia). La institución griega asociada, la Universidad de Atenas, también está intentando por su parte poner en marcha este programa de formación continua (BFI Viena, 1998).

En el proyecto LdV „*Modell für eine erweiterte Wärmepumpen-Installation und Nutzung als fester Bestandteil der beruflichen Erstausbildung*“ („Instalación y operación avanzadas de bombas caloríficas, como asignatura fija en la FP inicial“, duración 1998-2000)<sup>75</sup>, que se está realizando actualmente, la corporación de artesanos regional de Waldeck – Frankenberg, la Erste Wiener Solarschule del BFI Viena y otras instituciones asociadas de España y Grecia elaboran módulos de formación y materiales didácticos (un manual y un CD-Rom) para la impartición de competencias sobre explotación geotérmica por bombas caloríficas. El proyecto aspira asimismo a desarrollar un nuevo concepto didáctico que haga posible mejorar la transferencia de conocimientos en el campo de las técnicas solares y geotérmicas, recurriendo a métodos alternativos (debates en grupo, juegos de roles, etc).

#### b) El desarrollo del mercado

En lo referente al desarrollo del mercado de las energías renovables, Austria ocupa después de Grecia el segundo lugar de la UE en cuanto al aprovechamiento térmico de la energía solar<sup>76</sup>. En particular, la conversión térmica solar en el campo de las bajas temperaturas se encuentra muy desarrollada y ha llegado hace mucho tiempo a niveles comerciales realistas. El sector refleja un crecimiento permanente. Además, los estados federales austriacos apoyan y promueven la rápida expansión de este mercado. Hasta la fecha, se han instalado en Austria colectores solares con una superficie equivalente a unos 1,7 millones de m<sup>2</sup>.

En los años de la década de 1980 y los primeros años del 90, las asociaciones de instaladores aficionados contribuyeron decisivamente a animar el mercado de la térmica solar en Austria. Surgieron éstas por iniciativa de ciudadanos comprometidos con los principios ecologistas. En los primeros años, su actividad se limitó fundamentalmente al estado federal de Steiermark. Posteriormente, iniciativas similares fueron extendiéndose por otros estados federales. A partir de la iniciativa cívica en el Steiermark surgió la Comunidad de Trabajo en energías renovables, una organización que junto a numerosas actividades efectúa actualmente, por encargo del gobierno del *Land* de Steiermark, la formación de los responsables municipales de medio ambiente.

---

<sup>74</sup> Coordina el proyecto el BFI Viena (1. Wiener Solarschule)

<sup>75</sup> Coordina el proyecto la corporación regional de artesanos de Wadeck-Frankenberg

<sup>76</sup> Según la superficie total instalada hasta hoy de colectores solares.

Los integrantes de estas asociaciones de instaladores aficionados son capaces, tras una formación breve, de construir colectores solares a partir de sus componentes individuales, y a continuación de instalarlos, bajo la supervisión de un técnico en la materia. La formación que imparten las asociaciones suele consistir en un seminario de uno a dos días de duración, impartido por los técnicos de la ARG Energías Renovables. Además de enseñar las operaciones concretas y relativamente sencillas de construcción de los colectores, el seminario informa también sobre posibilidades de uso de la energía solar y de otras fuentes alternativas de energía para el consumo energético de un hogar.

La importancia de estas asociaciones de instaladores aficionados ha ido reduciéndose en años recientes, ya que gracias a la fuerte expansión del mercado los precios que ofrecen las empresas para la instalación profesional de colectores solares han ido disminuyendo, y en la actualidad el ahorro de costes que la instalación propia permite es mínimo.

En el campo de la energía fotovoltaica, esto es, la obtención de electricidad a través de la energía solar, aún no se ha llegado a un nivel auténticamente comercial. El desarrollo y consolidación de la oferta fotovoltaica en el mercado sólo podría hacerse realidad actualmente mediante un decidido programa de fomento. Aun tomando en cuenta los escasos costes operativos y las subvenciones estatales, los elevados costes de inversión hacen a esta energía bastante más cara que las que suministran las centrales eléctricas tradicionales.<sup>77</sup> (Ministerio de Economía de Austria. Agencia de explotación energética, 1998).

### **3.3.3 La situación en Alemania**

#### **a) Las iniciativas de formación y sus resultados**

En lo referente a la cifra de iniciativas innovadoras de formación y titulación en el campo de la técnica solar, Alemania se encuentra a la cabeza de todos los Estados miembros analizados. No obstante, y a diferencia con la Wiener Solarschule, los centros formativos no ofrecen ninguna posibilidad de formación continua combinada en energía solar y geotérmica para operarios cualificados.

Como ejemplo de iniciativa innovadora de formación inicial y continua en el campo de la técnica solar, expondremos a continuación el caso de la Berliner Solarschule (Escuela de Energía Solar de Berlín), que supone el centro formativo más importante de la región de Berlín / Brandenburgo en el ámbito de la técnica solar.

La Solarschule Berlín<sup>78</sup> de la DGS (Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie – Sociedad Alemana de Energía Solar – Asociación regional de Berlín-Brandenburgo) fue creada en 1996 por la Asociación regional de Berlín-Brandenburgo de la Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie. Está asociada con el gremio de Instaladores de Baños, Calefacción y Aire Acondicionado de Berlín (gremio SHK). Los locales centrales de formación del gremio SHK son a la vez sede de la Solarschule Berlín®. La infraestructura existente se utiliza también para la oferta de formación continua en técnica solar.

---

<sup>77</sup> Obsérvese que la producción de energía eléctrica en Austria a partir de centrales eléctricas tradicionales se lleva a cabo en casi el 65% recurriendo a otra fuente „tradicional“ de energía renovable: la hidráulica.

<sup>78</sup> Fuente: <http://www.solarpolis.de/dgs/>

Junto a esta constructiva colaboración con el Gremio SHK, existen asimismo fuertes contactos con el Gremio de Electricistas de Berlín y con la Asociación Técnica de los Techadores de Berlín. Es decir, todos los gremios importantes para la instalación de placas solares participan de una u otra manera en esta Escuela Solar. Como integrante de la Asociación de Escuelas Solares de la Federación de consumidores de energía, la Solarschule Berlín es responsable del ámbito formativo „instalaciones térmicas solares“ en la región de Berlín-Brandeburgo. La formación práctica en la empresa en el campo de la energía fotovoltaica y de la térmica solar se lleva a cabo en colaboración con la compañía Stadtimpuls GmbH.

El modelo pedagógico interprofesional e interdisciplinar ofrecido en los últimos dos años continuará desarrollándose a medio y largo plazo. La Solarschule Berlín ofrece formación a artesanos, arquitectos, ingenieros, planificadores, técnicos de la administración e instaladores aficionados de placas solares, con módulos desglosados por materias técnicas, conocimientos básicos teóricos y prácticos sobre la conversión regenerativa y racional de la energía solar.

Junto a las aulas destinadas a enseñanzas teóricas, con su equipamiento correspondiente, se utilizan los talleres del Gremio para la enseñanza práctica. Dos fingidos techos en el taller solar permiten practicar la instalación de placas térmicas o fotovoltaicas. Se dispone de diversos sistemas de colectores y de células fotovoltaicas. Una instalación de demostración para placas térmicas solares, con un tejado para pruebas en el exterior, permite formar en el montaje, puesta en servicio y reparación de averías.

Los ensayos y experimentos prácticos en el campo de la energía fotovoltaica se llevan a cabo en el taller de fotovoltaica, utilizando el módulo de energía fotovoltaica „Solartrainer“, elaborado por una empresa privada en colaboración con el Instituto de Técnicas de Abastecimiento Energético Solar (ISET). Como complemento pueden comprobarse las propiedades – curvas características, sombreado, influencia del azimut, inclinación y temperatura, etc. – de más de diez productos comerciales distintos (desde materiales monocristalinos hasta amorfos). Pueden medirse y evaluarse por ordenador los datos de funcionamiento de una instalación de pruebas con ondulator de corriente. Además se efectúan también ensayos en el Instituto de Máquinas Eléctricas, Departamento de ensayos en Energía fotovoltaica, de la Universidad Técnica de Berlín, con quien se mantiene un contacto frecuente y una buena relación.

La Solarschule ofrece entre otros el curso de formación continua „Especialista en técnicas solares“, destinado a maestros industriales, instaladores e ingenieros de las especialidades Calefacción, Baños y Aire acondicionado, Electrotecnia, Técnica de procesos, Construcción y otros profesionales técnicos que se encuentren desocupados. Una condición previa es que el participante se encuentre interesado por el tema de las energías regenerativas (en particular, por la técnica solar) y por la explotación racional de la energía. El *Arbeitsamt* (instituto nacional de empleo) subvenciona el curso.

Temática del curso:

- *Fundamentos básicos de la técnica de calefacción*
- *Fundamentos básicos de la electrotecnia*

- *Térmica solar*
- *Energía fotovoltaica*
- *Fundamentos en informática*
- *Técnica de regulación y control*
- *Conocimientos administrativos básicos*
- *Energías regenerables*
- *Prácticas de tres meses en la empresa*

Al término de este curso „Especialista en técnica solar“ puede obtenerse de la DGS, tras aprobar un examen, la acreditación del mismo nombre, „Especialista en técnica solar“. El examen se compone de una parte escrita (térmica solar, energía fotovoltaica) y de una parte práctica (entre otros elementos, conexión y montaje de una instalación fotovoltaica).

La Solarschule Berlín de la DGS ya ha formado desde 1996 a más de 400 especialistas o empresas en temas específicos de técnica solar.

Un componente importante de estas formaciones es el asesoramiento ulterior a los alumnos una vez terminados los cursos. Los excelentes contactos existentes con las empresas instaladoras, con la asociación empresarial Economía solar y con los gremios son decisivos para facilitar dicho asesoramiento.

La buena colaboración y el intercambio de experiencias con la Universidad Técnica, la Universidad Libre, el Instituto Hahn-Meitner y las Escuelas Técnicas de Berlín garantiza la integración de los últimos descubrimientos científicos en los programas formativos. Lo mismo puede decirse respecto a las innovaciones de productos y nuevos procesos, que pasan a formar parte de los currículos correspondientes.

#### b) El desarrollo del mercado

El mercado alemán de la térmica solar se caracteriza por un continuo aumento en los índices de crecimiento (crecimiento si bien no uniforme). Según los cálculos de las asociaciones interesadas, en 1997 se instalaron colectores solares con una superficie equivalente a los 380.000 m<sup>2</sup> (en 1996, 269.000 m<sup>2</sup>). Son sobre todo los programas de subvenciones del Estado y de los *Länder* quienes han hecho posible índices de crecimiento de entre el 15 y el 30%. Según una encuesta actual efectuada entre los *Länder* y a escala estatal, entre 1990 y 1997 se han subvencionado más de 100.000 instalaciones térmicas solares, con una superficie de colectores equivalente a unos 740.000 m<sup>2</sup>.

El mercado fotovoltaico en Alemania aún no presenta una dinámica propia. Sin embargo, la construcción prevista de nuevas fábricas de células solares incrementará sin duda en el futuro las capacidades nacionales de producción en el campo de la energía fotovoltaica (Schlögl P., 1999).

### 3.3.4 La situación en Dinamarca

#### a) Las iniciativas de formación y sus resultados

En 1992, los responsables de la producción y venta de colectores solares diseñaron programas innovadores para animar el mercado de la térmica solar y para impartir competencias a los operarios especializados. La agencia estatal danesa de la energía acordó con las empresas de producción y venta la obligatoriedad de que las instalaciones de térmica solar subvencionadas estatalmente fueran montadas exclusivamente por instaladores específicamente formados y acreditados por un certificado en Térmica solar. Con ello se pretende garantizar el funcionamiento correcto de las instalaciones montadas. Estos requisitos obligatorios de calidad lograron mejorar sensiblemente la coyuntura en el mercado de la técnica solar.

Desde 1993, y como consecuencia de estos acuerdos, el Instituto Técnico de Søborg y el de Herning ofrecen en cooperación con el DTI (Dansk Technologik Institut) cursos formativos de tres días en Térmica solar. Este curso imparte a los asistentes conocimientos teóricos y competencias prácticas. Acaba con una prueba final escrita. Hasta la fecha, 700 instaladores han aprobado este curso de formación continua y obtenido la correspondiente acreditación.<sup>79</sup>

En 1998, el estado danés arbitró un programa de subvenciones a la instalación de sistemas fotovoltaicos en edificios industriales, por el que se concede a las PYMEs una cofinanciación de hasta el 40%. Estas medidas de fomento han hecho para las empresas mucho más atractiva la instalación de células fotovoltaicas.

Para garantizar la calidad de las instalaciones fotovoltaicas, los responsables del sector estipularon en 1998 un acuerdo innovador con el fin de animar el mercado fotovoltaico, de características parecidas a las acordadas en 1992 para el mercado térmico solar. Entre la industria fotovoltaica, las compañías de venta y la administración pública se firmó un convenio que establecía requisitos obligatorios de calidad tanto para los productos como para las cualificaciones de los operarios especializados, con el que se pretendía evitar los fallos que en los años de la década del 80 provocaron una fuerte pérdida de imagen en el ámbito de la térmica solar.

Este convenio estipula que solamente instaladores electricistas que posean un certificado para la energía fotovoltaica estarán autorizados para montar instalaciones fotovoltaicas. Las instalaciones fotovoltaicas montadas por trabajadores que no cumplan estos requisitos no podrán recibir ayuda estatal ninguna. Para obtener la acreditación en energía fotovoltaica, es necesario aprobar un curso de tres días celebrado en una escuela técnica. En éste se imparten materias teóricas y prácticas. Como en el curso sobre térmica solar, al final se efectúa una prueba escrita. El programa del cursillo comprende teoría, ejemplos prácticos y una lista de puntos para la planificación y montaje de una instalación fotovoltaica. Estos cursillos de formación se ofrecen actualmente en la Escuela de Artesanos de Hadsten<sup>80</sup>, en cooperación con el DTI. El Centro de Energía Solar del DTI lleva a cabo ocasionalmente controles de calidad de las instalaciones montadas.<sup>81</sup>

## b) El desarrollo del mercado

---

<sup>79</sup> Conversación telefónica con Buhl, L., DTI. Taastrup / Salónica, 17.8.1999

<sup>80</sup> Las Escuelas de Artesanos están supeditadas a las Escuelas Técnicas.

<sup>81</sup> Conversación telefónica con Kattnik, I., DTI. Taastrup / Salónica, 24.8.1999



Tras algunos años de expansión, el mercado danés de térmica solar experimentó en la década de 1980 un claro retroceso en cuanto a número de instalaciones. El motivo ha sido el deficiente funcionamiento de éstas. Los mencionados convenios para garantizar la calidad de las instalaciones han conseguido ya invertir dicha tendencia, haciéndola positiva.

La térmica solar constituye en Dinamarca desde hace algunos años un mercado de crecimiento nada despreciable. Con todo, sus dimensiones no pueden compararse con las de los mercados austriaco o griego. A diferencia del mercado de la térmica solar, el mercado de la energía fotovoltaica es aún relativamente pequeño, si bien su importancia también se está incrementando.<sup>82</sup>

### **3.4 Iniciativas de formación continua en el campo de la energía eólica en Países Bajos**

La Fundación para la Investigación de la Energía ECN<sup>83</sup> es la institución que lidera la investigación en energía de los Países Bajos. La ECN tiene un departamento propio de investigación para las energías solar y eólica<sup>84</sup>. En dicho departamento, el Instituto ofrece desde hace varios años cursos internacionales de formación continua. En abril del año 2000 se ha celebrado ya por novena vez el „*International Course on the Implementation of Wind Energy*“.<sup>85</sup>

El elemento innovador de este curso consiste sobre todo en que imparte extensos conocimientos sobre el proceso total de planificación y realización práctica, integrando claramente la dimensión internacional y utilizando un método interactivo que motiva a la participación activa en el curso. A los asistentes, expertos en energía, ello les permite adaptar fácilmente el curso a sus experiencias específicas y al nivel de desarrollo en sus respectivos países. La dimensión internacional del curso se hace aún más marcada por el hecho de tomar en cuenta las tecnologías particularmente rentables para países en vías de desarrollo.

Tras una introducción a las características específicas de las tecnologías de explotación de la energía eólica, cuatro módulos de enseñanza se ocupan del proceso de planificación y realización práctica (planificación energética, financiación, montaje y mantenimiento de una instalación).

---

<sup>82</sup> Conversación telefónica con Buhl, L., DTI. Taastrup / Salónica, 17.8.1999

<sup>83</sup> El espacio en red de la ECN es: <http://www.ecn.nl>, su teléfono: +31-224-564949

<sup>84</sup> La ECN ofrece en su espacio en red numerosas informaciones sobre el sector de las fuentes energía renovable en Holanda, como p.e. direcciones, banco de datos sobre publicaciones, etc.

<sup>85</sup> El espacio en red <http://www.ecn.nl/edu/9ewinde/index.htm> ofrece informaciones detalladas sobre el curso. El informe de evaluación del octavo curso sobre energía eólica, celebrado en 1999, existe como folleto en idioma inglés y puede solicitarse a la ECN. A este 8º curso sobre energía eólica asistieron 22 personas enviadas por institutos de investigación y empresas del sector de la energía de Bélgica, Países Bajos, Reino Unido, Argentina, China, Costa Rica, Cuba, Guatemala, India, Indonesia, Malasia, Filipinas, Polonia y Sri Lanka.

El curso va destinado a especialistas en energía que se interesen por el campo de la energía eólica, y en particular a directores de proyecto en institutos de investigación y empresas de la energía, nacionales o privadas.

El curso se imparte en idioma inglés. Tiene una duración de dos semanas: seis días de lecciones y seminarios y cuatro días de trabajos prácticos. Se ofrece además una posibilidad de diálogo e intercambio de opiniones y experiencias.<sup>86</sup>

---

<sup>86</sup> <http://www.ecn.nl/edu/9ewinde/index.html>

Reproducimos a continuación una versión resumida de la estructura del curso, tal y como ésta se describe en Internet.

#### Wind Resources

The wind conditions at a site determine whether wind energy may be a viable option or not. The main characteristics are average wind speed; frequency distribution; gusts and lulls; turbulence. This lecture gives a short introduction to wind resource assessment, including the evaluation of existing wind data and the purpose of measurement programmes. Basic rules are given to estimate the wind energy potential, and the influence of the local wind regime on the energy production is explained. Finally, some recently developed tools, such as wind atlases and siting computer programmes, are treated.

#### Introduction to Wind Energy Technology

This lecture explains the working principles of large, grid-connected wind energy technology systems. A minimum technological knowledge is indispensable to understand the possibilities and limitations of wind as an energy source. Topics dealt with are aerodynamics; mechanical structure; safety & control; grid connection. The emphasis is on concepts instead of formulas to address participants who have a non-technical background.

#### Planning Phase

The integration of wind energy in the national energy production involves issues such as: the wind energy potential in relation to the national resources and energy demand; structure of the national electricity sector; siting and matching of wind turbines; wind energy production versus demand; penetration level; macro-siting and environmental aspects. The added value of wind energy is discussed: fuel saving, avoided emissions, capacity credit.

#### Grid Connection of Large Wind Turbines

The integration of wind turbines in a national electricity infrastructure involves technical, legal and economic aspects. Technical aspects are the wind turbine characteristics, grid layout and operating strategies. National legislation defines the structure of the electricity producing and distributing sector, tariffs and types of contracts. Economy includes the tariffs, production costs, and possibly incentives for renewable energy sources. The lecturer will explain the required conditions for grid connection of large wind turbines.

#### Pre-Investment Studies

A pre-investment study is carried out in order to decide whether a wind energy project is feasible or not. The study should prove that the planned project is technically and economically viable and bankable. The most relevant aspects are treated, including choice of technology, grid connection, banking schemes, site preparation and environmental issues. A worked-out case will be followed by an exercise.

#### Financing Schemes of International Donor Agencies

After the UNCED conference on global environmental issues (Rio de Janeiro, 1992), the World Bank was one of the first international agencies to present a financing scheme for renewable energy technologies. Other programmes followed such as Finesse and the more recent Joint Implementation initiatives. The lecturer will explain their history and the status of renewable energy

---

sources within global energy policies, and will give an overview of current developments and possible finance schemes.

#### Implementation Strategies

The introduction of wind energy in a country requires support by a national energy policy. A number of legal and economical measures, such as tax incentives, subsidies and a revision of the tariff structure may be conceived for this purpose. This lecture will provide an overview of the strategies applied in the United States, Europe and India. The current developments in Europe in the context of the liberalisation of the energy sector are outlined.

#### Technology Assessment

This lecture presents the state of the art of current wind turbine designs. Methods are described to classify and evaluate different wind turbine types, including reliability, output, investment and recurrent costs, after sales services etc. The influence of clustering of wind turbines on the energy output is discussed. Documentation on commercially available wind turbines will be handed out.

#### Project Management

Aspects of project management are dealt with, such as establishing goals and conceiving strategies; project-cycle phases: plan of operations; operation; control & monitoring; evaluation. A worked-out wind energy demonstration project is presented, including the plan-op, project description, allocation of personnel and financial resources.

#### Manufacture, Installation & Monitoring

A rotor blade manufacturing company and a wind turbine manufacturer During this combined excursion to two leading Dutch companies, the strategies for manufacturing, installation, after sales and maintenance services will be discussed, as well as the possible set-up of local production versus import. Relevant aspects of the design and production process are explained, such as: Quality Assurance; ISO-9000 system; human resources; management tasks and employees categories. With respect to plant performance are treated: control and monitoring of availability; output and capacity; breakdowns and maintenance efforts; institutional infrastructure and role of authorities; insurances; sub-contractors and competitors.

#### *Standards & Certification*

The development of international (IEC) and national standards for wind turbines is outlined. The importance of certification and the relevant procedures and criteria, are discussed.

#### *Operational Phase*

##### Field Experiences and Monitoring

During this excursion to the 15 MW windfarm nearby the old fishing town of Urk, the experiences encountered during preparation, implementation and operation are discussed. Investment aspects are dealt with, as well as actual information on performance, operation and maintenance.

#### *Additional lecture*

##### Small Scale Wind Energy Systems

This lecture will give a short introduction to small-scale applications of wind energy for rural areas. The current status of water pumping windmills and wind electric battery charging systems will be given. These systems have a large potential worldwide, but also some bottlenecks making their practical dissemination cumbersome.

#### *Practical Activities*

##### Participants' Presentations

It is envisaged that the participants prepare and present a paper on the status of wind energy in their country. The individual viewpoints and experiences will be commented and discussed, so as to inform each other and to benefit by mutual exchange of experiences.

## **3.5 Integración en el mercado de trabajo de jóvenes y mujeres desocupados a través de la formación profesional continua de carácter ambiental: Dinamarca, España y Suecia**

### **3.5.1 Integración en el mercado de trabajo de jóvenes desocupados en Dinamarca**

Para promover la integración de jóvenes desocupados de escaso nivel de cualificaciones en el mercado de trabajo, se han creado en Dinamarca numerosas Escuelas de la Producción (Produktionsskole). Los jóvenes asisten a estas Escuelas de la Producción por lo general durante doce meses, pudiendo sin embargo abandonarlas en el momento en el que encuentren un puesto de trabajo o de aprendizaje. En las 107 Escuelas de la Producción danesas se encuentran matriculados más de 5.000 jóvenes y parados jóvenes<sup>87</sup>

Un elemento innovador en estas Escuelas de la Producción es que la formación y la enseñanza no tienen lugar en función de currículos o módulos fijos, sino conforme a las denominadas líneas formativas, que adaptan la formación a las necesidades individuales del alumno. La idea básica es aprender a trabajar y desarrollar actividades mediante la ejecución práctica de éstas. Cuando surgen problemas en una operación concreta de trabajo, se imparte una enseñanza teórica específica para el problema, con el objetivo de resolver o superar el mismo. Si por ejemplo el cálculo de la cantidad de madera o las dimensiones necesarias para piezas de madera o muebles suponen un problema, se ofrece la correspondiente instrucción en matemáticas.

Numerosas Escuelas de la Producción ofrecen a los alumnos líneas formativas de clara orientación ambiental. Así, se imparten formaciones prácticas y teóricas combinadas para las profesiones del sector agrario, silvicultura, conservación de paisajes, turismo, textil y construcción de colectores solares (montaje de los elementos).

Los ámbitos de trabajo y de actividades prácticas suelen seleccionarse en colaboración con las empresas participantes. Las actividades o tareas profesionales se aprenden y efectúan a continuación en serie. Es frecuente combinar la formación con la impartición de conocimientos multimedia y de idiomas. Las materias de enseñanza que todas las Escuelas de la Producción imparten en mayor o menor grado, dentro del método general de aprendizaje práctico, son danés, conocimientos sociales, matemáticas e historia moderna. En numerosas Escuelas de la Producción, los alumnos pueden efectuar un periodo de prácticas en las empresas públicas o privadas locales. Se organizan además, como parte de las actividades escolares, visitas de intercambio de jóvenes tanto dentro como fuera del país, centradas sobre todo en materias escolares básicas, conocimientos

---

Excursion to ECN business unit Solar and Wind Energy and business unit Fuels, Conversion and Environment. According to individual interests of the participants, an excursion to several ECN facilities will be organised, e.g. wind turbine testing and monitoring facilities, wind turbine design by computer, solar cell testing and manufacturing laboratories, biomass installations and fuel cells.

<sup>87</sup> Conversación telefónica con Hiss A., Director de la Coordinadora Escuelas de la producción. Vejle / Salónica, 10.9.1999

históricos y culturales, competencias sociales y las cualificaciones profesionales o sectoriales específicas.

Las Escuelas de la Producción ingresan cerca de una quinta parte de sus necesidades de financiación a través de los servicios ofrecidos o los productos elaborados para el mercado local. La financiación restante procede del Estado (Foreningen for Produktionsskoler, 1997).

Ejemplos de Escuelas de la Producción con contenidos didácticos y formativos de carácter muy ambiental son la Escuela de la Naturaleza en Roskilde, la Escuela Ambiental y de la Naturaleza de Ringsted y la Escuela de la Producción Pile Mølle, de Ishøj.

En la Escuela de la Producción de Pile Mølle se ofrecen a los jóvenes las líneas formativas *Naturaleza y medio ambiente*, *Infancia y medio ambiente*, una línea artesanal para el trabajo con madera y metal, y una línea formativa turística con actividades formativas y didácticas de carácter fuertemente internacional (Foreningen for Produktionshojskoler, 1999).

En la línea formativa *Naturaleza y medio ambiente* se enseña a trabajar sistemáticamente las plantaciones biológicas (cultivo de verduras y de flores) en jardines propios de la escuela, impartándose también una enseñanza teórica sobre la agricultura biológica y todos los problemas relacionados con la horticultura (plantación, cosecha, almacenamiento). La línea formativa *Infancia y medio ambiente*, denominada también *Línea pedagógica*, ofrece por ejemplo la posibilidad de diseñar una guardería infantil conforme a principios ecológicos, construyéndola a continuación. Los alumnos efectúan además prácticas en guarderías. Además de transmitir conocimientos ambientales básicos, la enseñanza teórica se centra sobre todo en la educación infantil. Dentro del curso turístico, la enseñanza práctica se lleva a cabo en la zona de playas propia del municipio. La enseñanza teórica se compone de conocimientos locales, asesoramiento a turistas e idiomas extranjeros.

El Centro para la UE de las Escuelas de la Producción coordina, junto a otras actividades, dos proyectos financiados por la UE y centrados en el intercambio internacional formativo de jóvenes.

### **3.5.2 La integración de jóvenes desocupados en el mercado de trabajo en España: la iniciativa para crear una Escuela de la Producción conforme al modelo danés**

En la provincia española de Murcia se intenta en la actualidad a través del proyecto internacional *Prodyouth* crear una Escuelas de la Producción en la línea del modelo danés.

En el caso español, el componente innovador consiste sobre todo en el sistema didáctico alternativo y orientado a la motivación, que aspira a estimular a los jóvenes para aprender y efectuar trabajos cualificadores mucho mejor que en las *Escuelas Taller*, creadas para jóvenes marginados. En muchas *Escuelas Taller*, la motivación de los jóvenes supone un problema básico. Pero incluso las *Escuelas Taller* que trabajan eficazmente no suelen alcanzar el nivel de competencias impartidas y motivación para la enseñanza que impera en las Escuelas de la Producción danesas.

Esta iniciativa procura sobre todo la obtención de conocimientos y la realización de actividades prácticas en los sectores de la agricultura biológica, la conservación paisajística y el turismo rural. Uno de los ejes centrales es la transmisión de conocimientos sobre nuevas tecnologías agrarias y su utilización práctica. También se ha previsto crear un campamento ecológico. Además del problema de su financiación a largo plazo, este proyecto se enfrenta al obstáculo de las condiciones legales del país, que impiden que las escuelas españolas puedan desempeñar actividades lucrativas. A fin de no infringir la normativa legal, se ha previsto crear específicamente para el proyecto una asociación que se haga cargo de estas actividades. La financiación de la fase piloto del proyecto corresponde sobre todo al programa Youthstart (Asociación Columbares, Proyecto transnacional *Prodyouth*; columbares@distrito.com).<sup>88</sup>

### **3.5.3 Integración de mujeres desocupadas en el mercado de trabajo en Suecia**

El proyecto financiado por la UE *Sustainable Energy and Environment* (SEE), tenía por objetivo el desarrollo y la organización de un curso de un año<sup>89</sup> destinado a mujeres en paro.

El elemento innovador en este proyecto consiste sobre todo en la clara adaptación de las materias del curso a los requisitos actuales de competencias en el sector local y regional de la construcción, y el fuerte espíritu práctico de la enseñanza, que permite además un cierto grado de individualización. Estas características permiten promover entre los asistentes al curso, además de las competencias correspondientes al sector de la construcción, un desarrollo más intenso de competencias clave.

En la primera parte del proyecto, SEE ADAPT, se detectaron las necesidades de competencias sentidas por el sector local de la construcción en el ámbito del medio ambiente y la energía, lo que se llevó a cabo colaborando directamente con las empresas. A partir de esta detección de necesidades, se desarrolló la estructura de la segunda fase del proyecto, SEE NOW.

En la fase SEE NOW de este proyecto, se procedió a impartir a mujeres desocupadas pero con formación académica en el sector de la construcción (arquitectas, ingenieras) conocimientos sólidos en los ámbitos del medio ambiente y de la energía, referidos al sector de la construcción. El objetivo era que las asistentes que aprobasen el curso quedasen cualificadas para trabajar en el sector de la construcción como asesoras de medio ambiente y energía.

Una vez diseñado el plan de estudios, se puso en marcha un curso piloto de un año para trece mujeres desocupadas, que llegó a término en el verano de 1999. Las mujeres participantes en el curso piloto habían logrado su titulación, pero apenas disponían de experiencia profesional.

La estructura del curso era muy flexible y de carácter práctico; se centraba sobre todo en la realización de proyectos individuales partiendo de las propuestas e intereses propios de

---

<sup>88</sup> Loos, R., 2000. CEDEFOP INFO, 1 / 2000. Innovative Praktiken zur Integration von ausgegrenzten Jugendlichen.

Conversación con Pilar Llucio, Conferencia Youthstart, Hervás, 10.12.1999

<sup>89</sup> La duración exacta del curso es de 50 semanas.

las alumnas. Las asistentes trabajaban frecuentemente durante periodos breves en una empresa local o regional. Algunos ejemplos son su colaboración en el diseño de una „casa de energía cero“<sup>90</sup> en la ciudad de Falkenberg, o en el sistema de gestión ambiental de una empresa regional (Axelsson, H., 1999).

No se dispone aún de una evaluación completa del curso finalizado, pero puede indicarse ya que cinco mujeres abandonaron prematuramente éste, al encontrar un empleo como asesoras de medio ambiente y energía (Axelsson, H., Universidad de Halmstadt, 1999)<sup>91</sup>.

### **3.6 Iniciativas de formación ambiental entre los agentes sociales de Austria y Suecia**

#### **3.6.1 La integración de competencias ambientales específicamente profesionales en la formación de aprendices de los sectores del metal, electricidad y energía en Austria**

El permanente incremento de la sensibilidad ambiental de los ciudadanos hace que sean cada vez más los clientes que se interesan por productos ambientalmente tolerables, y en particular por las alternativas a los sistemas energéticos tradicionales. En numerosos sectores económicos de Austria, esta evolución ha conferido una importancia mucho mayor a las cualificaciones y competencias ambientales.

En 1996, a iniciativa del Sindicato del Metal-Minería-Energía (GMBE) integrado en la federación sindical austriaca ÖGB y tras varias rondas de negociación, los agentes sociales acordaron integrar competencias de carácter ambiental en los perfiles profesionales de diversas profesiones de aprendizaje correspondientes a los sectores del metal y la electricidad.

Los primeros convenios correspondientes, referidos a la integración de competencias ambientales en las profesiones de aprendizaje *Operario cualificado de comunicación electrónica, Operario cualificado de baños y calefacción y Operario cualificado de la producción*, quedaron aprobados en febrero y marzo de 1996. En años sucesivos fueron firmándose convenios entre los agentes sociales para otras profesiones, y uno para la integración de conocimientos ambientales de carácter general en todas las profesiones de los ramos del metal, electricidad, energía y sectores relacionados.

El carácter innovador de esta iniciativa procedente de los agentes sociales es el compromiso y los convenios concretos entre ellos para integrar competencias ambientales en los perfiles profesionales de los correspondientes sectores. Pero también los contenidos formativos acordados son innovadores, y sobre todo el hecho de que sean legalmente obligatorios tanto para escuelas profesionales como para empresas. Dentro del sistema dual austriaco, al igual que en el alemán, es obligatorio durante la formación

---

<sup>90</sup> Con este nombre se indica que el consumo total de energía de la casa procedía de fuentes de energía renovables.

<sup>91</sup> Harriet Axelsson fue coordinadora del proyecto SEE / NOW y presentó un primer informe provisional sobre el desarrollo de este curso con ocasión de la *Conference on Environmental Educations & Ttraining in Europe* (Comisión Europea) celebrada el 4.5.1999.

del aprendiz impartir a éste las competencias que fija el perfil profesional correspondiente. (Loos R., 1996).

El Ministerio de Economía, institución competente para ello, ha adoptado y llevado a cabo las correspondientes reformas legales de conformidad con la recomendación presentada por los agentes sociales.<sup>92</sup>

Para todas las profesiones de aprendizaje de estos sectores, es obligatorio hoy en día impartir conocimientos ambientales de carácter general y una teoría global del medio ambiente dentro de la formación de aprendices. Para cuatro de las profesiones de estos sectores, resulta además obligatorio aprender materias ambientales específicamente profesionales durante la formación, y ello tanto en las escuelas profesionales como en la empresa<sup>93</sup>. Para la profesión de aprendizaje „Operario cualificado de baños y calefacción“, una de las cuatro, ello implica por ejemplo integrar en la formación conocimientos básicos sobre térmica solar, energía fotovoltaica y geotérmica.

No obstante, la definición de este perfil profesional no prescribe llevar a cabo una formación global de competencias especificadas al respecto. La iniciativa se deja fundamentalmente en manos de la empresa o escuela profesional correspondientes. Es decir, lo que resulta obligatorio para toda empresa y escuela profesional es la impartición de conocimientos ambientales generales y de una teoría básica sobre el medio ambiente.

Los sindicatos esperan que estas reglamentaciones permitan afianzar los puestos de trabajo existentes, gracias a nuevos pedidos y nuevas tareas posibles, y también a crear en parte nuevos puestos de trabajo. Para las asociaciones empresariales, el elemento positivo central es un mejor asesoramiento a los clientes por los operarios cualificados, y la oferta de productos y servicios de bajo consumo energético, los únicos que permitirán a las empresas conquistar una presencia óptima en los nuevos mercados de tecnologías y productos ambientales (Loos R., 1997).

### **3.6.2 Los círculos de estudio en Suecia para la protección ambiental en la empresa**

El carácter innovador de los „Research and Study Circles“ (RSCs) consiste sobre todo en el método alternativo de aprendizaje y enseñanza, que resulta particularmente novedoso por su composición (sindicalistas, trabajadores y científicos). Los debates dentro de los grupos permiten que todos los participantes adquieran nuevos conocimientos y amplíen su horizonte de comprensión personal frente a las cuestiones ambientales, sean éstas internas o externas a la empresa.

En estos RSCs, los científicos de una universidad se reúnen con los trabajadores de la empresa con determinada periodicidad (en general, una vez al mes) para tratar temas ambientales (por ejemplo, problemas ambientales de carácter local o de la empresa). El grupo elabora nuevas propuestas para mejorar la protección ambiental local o en la

---

<sup>92</sup> Los convenios entre los agentes sociales son en Austria muy influyentes. Las recomendaciones conjuntas elaboradas por los agentes sociales para la formación de aprendices suelen convertirse en su mayoría en reglamentos del Ministerio de Economía.

<sup>93</sup> Su definición en el perfil profesional: *Conocimientos básico sobre medidas en la empresa que permiten un uso correcto de la energía en el correspondiente ámbito profesional.*



empresa. La participación de un científico en estas reuniones de grupos tiene por objetivo aportar al resto de asistentes nuevos conocimientos y posibilidades de solución de problemas. El intercambio de opiniones y las rondas de debate permite que los trabajadores obtengan una comprensión amplia y profunda de la protección ambiental en la empresa y de la teoría ecológica global. Las rondas de debate promueven asimismo las competencias comunicativas entre los trabajadores y mejoran su capacidad de actuar y arreglar problemas autónomamente. Los conocimientos y competencias obtenidos a través de la asistencia a los RSCs no se ciñen por tanto exclusivamente al ámbito ambiental y de la ecología en la empresa.

En el decenio de 1970, los RSCs se ocuparon sobre todo de los campos temáticos de la seguridad en el trabajo y del derecho laboral. En la década del 80, los RSCs fueron desapareciendo progresivamente, al perder las universidades su interés por colaborar.

El auténtico relanzamiento de los RSCs sólo se produjo en 1997 gracias al proyecto LdV „Envirometh“. Científicos de la Universidad de Lund, sindicatos de la LO y trabajadores de la empresa KappAhl crearon nuevos círculos de estudio. La dirección local de la empresa KappAhl de Lund<sup>94</sup> contribuyó decisivamente al éxito del proyecto gracias a la excelente cooperación brindada.

La estrecha colaboración entre científicos y trabajadores manuales en las rondas de debates de los RSCs no sólo ha tenido efectos didácticos y provocado cambios de actitud entre los trabajadores: también ha generado entre los científicos vivencias sociales, con consecuencias sobre la selección de temas de investigación para sus proyectos (Axelsson, H., 1999).

### **3.7 Iniciativas locales de formación ambiental en Luxemburgo**

En Luxemburgo no existen ejemplos relevantes en los cuatro ámbitos formativos precedentes, por lo cual hemos elegido para el análisis dos intervenciones de carácter regional. Las dos iniciativas locales de Luxemburgo que presentamos suponen innovaciones muy importantes para el Gran Ducado, aun cuando el interés de su posible transferencia a otros países sea menor en comparación con los ejemplos anteriores.

Una iniciativa ejemplar a escala local es la que ha desarrollado el Instituto de Bachillerato Técnico de Dübelingen, en cooperación con la administración municipal. Un proyecto financiado por la UE ha impartido durante la formación de instaladores eléctricos competencias tanto generales como específicas de carácter ambiental.

El elemento innovador consiste sobre todo en que la formación interdisciplinaria y específica elaborada por este proyecto ha encontrado su aplicación práctica en diversas asignaturas del programa impartido en el Instituto (enseñanza en taller, electrotecnia, instalaciones eléctricas, educación ambiental y salud, idiomas). Dado que en Luxemburgo – y en otros Estados miembros – aún predomina la enseñanza convencional impartida

---

<sup>94</sup> La empresa KallAhl es una cadena comercial que emplea a 2.300 trabajadores

directamente por el profesor, este método interdisciplinar constituye una importante experiencia para alumnos y profesores participantes en el proyecto.<sup>95</sup>

La empresa de tamaño mediano Ewald Giebel Luxemburg GmbH (planta de galvanización de flejes de acero, con 116 trabajadores) se encuentra certificada conforme a la norma ISO 14000 y organiza para sus trabajadores programas internos o externos de formación continua sobre protección ambiental.

La iniciativa es innovadora sobre todo por la organización y las materias de los programas internos de formación continua. Cada tres meses tiene lugar un seminario de varias horas de duración directamente en el puesto de trabajo, coordinándose los turnos a fin de que todos los trabajadores tengan la posibilidad de participar en él. Estos seminarios se ocupan de los problemas específicamente ambientales de cada puesto de trabajo, como por ejemplo el destino de los residuos generados o las medidas de seguridad en operaciones peligrosas. Los conocimientos generales sobre ecología y protección ambiental se consolidan mediante visitas de la plantilla a otras empresas, con frecuencia de dos por año. A estas excursiones asiste cerca de la mitad de la plantilla. La Cámara de Comercio ofrece asimismo actividades externas de formación continua para esta empresa (Kress O., 1999).

---

<sup>95</sup> Pauly M. et al. 1998. Strom sparen – Umwelt wahren. Ein Umweltprojekt für Elektroinstallateure in der Ausbildung. [Http://www.ltnb.lu/web/LTNB -Projekts/stromsparen/index.html](http://www.ltnb.lu/web/LTNB-Projekts/stromsparen/index.html)

## **Sección 4: Necesidades de competencias en la formación profesional de carácter ambiental: la transferencia de innovaciones y „buenas prácticas“**

### **4.1 Necesidades de competencias en la formación profesional de carácter ambiental para operarios cualificados, en el ámbito de la explotación de energías renovables**

Los conocimientos ambientales necesarios para ejercer una profesión pueden diferenciarse en dos campos fundamentales:

- conocimientos de carácter general sobre la problemática ambiental, la teoría general del medio ambiente y los ciclos ecológicos;
- conocimientos específicamente profesionales, con el alcance necesario par el correspondiente ejercicio profesional

Para toda actividad profesional relacionada con el medio ambiente resulta esencial disponer de conocimientos generales sobre la problemática ambiental, las teorías del medio ambiente y los ciclos ecológicos. No debe menospreciarse la gran importancia y el valor fundamental que implican los conocimientos ambientales básicos. Una comprensión defectuosa de la teoría ambiental y de los ciclos ecológicos dificulta o incluso impide totalmente realizar actividades profesionales ambientales con eficacia. Estos conocimientos resultan de particular importancia para el asesoramiento a clientes. Si por ejemplo un operario de una empresa que instala calefacción o electricidad no dispone de buenos conocimientos ambientales no podrá asesorar con eficacia sobre productos y servicios ecológicos a los clientes interesados.

Un ejemplo austriaco que ilustra particularmente las consecuencias negativas de la falta de competencias ambientales es la profesión de mecánico de automóviles<sup>96</sup> y el uso del RME<sup>97</sup> como combustible alternativo para vehículos. En cuatro *länder* de Austria (Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland, Steiermark) existen desde hace años varias plantas RME<sup>98</sup> que producen gasóleo a partir de la colza. En estos estados federales la red de ventas de biogasóleo es funcional, y éste se encuentra a la venta en numerosas gasolineras (Loos R., 1997).

La mayoría de los mecánicos en talleres regionales de automóviles suelen responder a aquellos clientes que preguntan si su vehículo acepta el biogasóleo diciendo que ese combustible sólo vale para tractores. Junto a la falta de *conocimientos específicamente profesionales* (la mayoría de los nuevos tipos de vehículos pueden funcionar con biogasóleo), muchos mecánicos no tienen *conocimientos ambientales de carácter*

---

<sup>96</sup> KFZ-Mechaniker

<sup>97</sup> Rapsdieselmethylester, metiléster de gasóleo de colza (Biogasóleo)

<sup>98</sup> Plantas para la producción de metiléster de gasóleo de colza

*general*. Desconocen la teoría del ciclo natural del CO<sub>2</sub> en el caso del biogasóleo. La diferencia fundamental entre las emisiones producidas por los combustibles fósiles y las producidas por el biogasóleo es para ellos un misterio: desconocen que el gasóleo REM constituye una fuente de energía renovable.<sup>99</sup> Esta laguna de conocimientos es responsable de que respondan a los clientes que se interesan por un combustible biológico afirmando que éste no resulta más ecológico que un combustible fósil (Loos R., 1999).

Así pues, la comprensión ecológica general y el conocimiento de teorías y ciclos ecológicos constituyen la base sobre la que se deben apoyarse los conocimientos ambientales específicos para cada profesión. Estos tienen relevancia para cualquier profesión, ya que todo ejercicio profesional conlleva efectos específicos sobre el medio ambiente y los ciclos ecológicos. Y su importancia continuará creciendo en el futuro.

Las competencias necesarias en el ámbito de la conversión de energía solar pueden subdividirse en dos campos: dentro de la *térmica solar*, además de conocimientos y capacidades específicas para la técnica térmica solar, son necesarios los conocimientos básicos de hidráulica; en el campo de la *energía fotovoltaica*, además de conocimientos y capacidades específicamente referidos a la conversión fotovoltaica, se precisan conocimientos básicos de electrotecnia.

Para la explotación de la energía geotérmica<sup>100</sup>, el operario cualificado debe poder manejar no sólo conocimientos geotérmicos específicos sino también conocimientos y competencias en hidráulica y electrotecnia.

Para garantizar la calidad de productos y servicios en el ámbito de las tecnologías solares, resulta muy importante impartir ya en la formación profesional inicial para operarios cualificados conocimientos ambientales de carácter general y conocimientos básicos específicamente profesionales. Esto incluye los conocimientos sobre teorías ambientales generales, impartir conocimientos y capacidades sobre térmica solar en la formación dual de instalador (instalador de gas y agua caliente) y competencias sobre energía fotovoltaica en la formación de electricistas (instaladores eléctricos). Además, es recomendable impartir al aprendiz de instalador conocimientos sobre bombas caloríficas. Este último campo resulta bastante exigente, pues requiere no sólo considerables conocimientos de hidráulica sino también de electricidad. Estas competencias deben impartirse tanto con enseñanza teórica como con módulos prácticos efectuados en la empresa o en el taller de aprendizaje. En cursos posteriores de formación continua, los operarios cualificados de las empresas del ramo de venta e instalación de productos técnicos solares podrán ampliar a continuación sus competencias.<sup>101</sup>

---

<sup>99</sup> La diferencia consiste en que el CO<sub>2</sub> que se libera en la combustión del biogasóleo es asimilado anteriormente a partir de la atmósfera por la planta de la colza durante su proceso de crecimiento, por lo que esta combustión no recarga a la atmósfera con emisiones adicionales de CO<sub>2</sub>.

<sup>100</sup> En el caso de instalaciones de bombas caloríficas a poca profundidad, suele tratarse sobre todo de conversión de energía solar.

<sup>101</sup> Conversación telefónica con F. Roiz, Director de la Erste Wiener Solarschule, Viena – Salónica, 30.6.1999

Las competencias ambientales pueden también clasificarse según den lugar a actividades ambientales reductivas o preventivas. Los conocimientos ambientales que se limitan exclusivamente a reducir la contaminación de un lugar o dar un tratamiento correcto a los residuos pueden calificarse de competencias reductivas. Los conocimientos ambientales que además se ocupan de medidas para evitar residuos, ahorrar energía o utilizar fuentes alternativas de energía pertenecen a las competencias ambientales de carácter preventivo. Ambos campos de competencias sólo idealmente pueden separarse de forma perfecta; con todo, puede afirmarse que la protección ambiental preventiva requiere conocimientos básicos de la protección ambiental reductiva, mientras que por contra las competencias básicas para la protección ambiental reductiva pueden existir independientemente de las correspondientes a la protección ambiental preventiva (lo cual, sin embargo, no es recomendable).

## **4.2 La transferencia de innovaciones y „buenas prácticas“**

En Austria, la Erste Wiener Solarschule ofrece un programa de formación profesional continua en tecnologías solares extenso e interdisciplinar para operarios cualificados y titulados de los Institutos Técnicos Superiores.

La creación de un centro formativo de estas características en Grecia tendría gran relevancia, ya que las iniciativas de formación continua en este ámbito para operarios cualificados no se corresponden en este país con el nivel de desarrollo que ha alcanzado el mercado de la energía solar. La Universidad de Atenas, institución asociada al proyecto LDV „Escuela Solar Europea“, que coordina la Erste Wiener Solarschule, ha planificado ya la creación de un centro formativo de este tipo. El módulo de enseñanza sobre bombas caloríficas tendría carácter de absoluta novedad para el caso griego. En este campo preciso se hace sentir aún más que en el de la energía solar la falta de un programa amplio de formación continua para operarios cualificados.

También para algunos Estados del norte de Europa (por ejemplo Dinamarca) sería recomendable crear un centro formativo conforme al modelo de la „Escuela Solar Europea“. Tanto la formación completa como instalador solar como la oferta de algunos de los módulos significarían nuevas perspectivas para los operarios interesados. En particular, los titulados de los cursos daneses de tres días sobre térmica solar y energía fotovoltaica podrían profundizar sus conocimientos y competencias gracias a un programa semejante de formación continua.

Una transferencia innovadora del modelo „Escuela Solar Europea“ a los Estados miembros del litoral mediterráneo occidental y sus vecinos (en particular a España y Portugal), podría contribuir decisivamente a desarrollar su gran potencial de mercado. La existencia de operarios competentes despertaría el interés y la confianza de los clientes en un asesoramiento e instalación correctos. Un mayor nivel de subvenciones estatales o regionales, supeditadas como en Dinamarca a la condición de que los instaladores solares dispongan del correspondiente certificado de asistencia al curso para ejercer su actividad, podría contribuir a impulsar el mercado y a la implantación de los correspondientes programas de formación profesional.

### **4.3 Necesidades de competencias para programas de formación profesional de carácter ambiental diseñados para la integración de jóvenes de escasas cualificaciones y de mujeres desocupadas en el mercado de trabajo.**

Las vías de formación inicial continua de carácter ambiental pueden ayudar a integrar mejor en el mercado de trabajo a los jóvenes de escaso nivel de cualificaciones. Las formaciones para jóvenes en paro y principiantes en el mercado de trabajo deben presentar un carácter fundamentalmente práctico, sin descuidar por ello las enseñanzas teóricas correspondientes a la actividad profesional prevista. Los ámbitos profesionales particularmente idóneos para este grupo destinatario son: agricultura y silvicultura, conservación de paisajes, turismo ecológico, elaboración de la madera y fabricación de productos técnicos ambientales. También las actividades de tratamiento de residuos y reciclaje ofrecen un posible campo formativo, siempre que en ellas se proteja la salud de los trabajadores mediante las medidas correspondientes.

### **4.4 La transferencia de innovaciones y „buenas prácticas“**

La formación profesional de carácter ambiental constituye un elemento central para las Escuelas de la Producción danesas. La transferencia de este modelo a otros Estados miembros donde no existen estas iniciativas crearía nuevas perspectivas y motivaciones profesionales entre los jóvenes de bajas cualificaciones. El obstáculo principal es sin embargo su financiación. Podría conseguirse reducir los costes implicados para las instituciones públicas mediante una mayor cooperación con las empresas locales o regionales. A la vez, puede reforzarse la venta directa de productos y servicios de las Escuelas a los clientes.

Un mayor nivel de ingresos gracias a esta venta directa podría motivar a los jóvenes para aprender a fabricar productos más complejos u ofrecer servicios más ambiciosos. La fuerte motivación y el excelente clima de trabajo en las Escuelas de la Producción danesas muestran que este sistema ofrece buenas condiciones para realizar el proyecto. El modelo de la Escuela de la Producción como taller de enseñanza y a la vez empresa lucrativa para jóvenes excluidos podría incluso ampliarse. Reglamentos legales similares a los daneses tendrían que garantizar para ello que dichas escuelas puedan desarrollar las correspondientes actividades comerciales, siempre que éstas reviertan en favor de los jóvenes.

Por lo que respecta al proyecto sueco SEE NOW, las iniciativas sectoriales de este tipo para tituladas universitarias en paro pueden sin duda contribuir a mejorar cualificaciones y competencias profesionales y a reducir el índice de desempleo dentro de un grupo. El método de orientación práctica adoptado para este proyecto piloto debe adaptarse a las necesidades de cualificación imperantes en el país o la región respectivos.

## **Sección 5: La creación de nuevo volumen de trabajo y de puestos de trabajo para operarios cualificados en el sector ambiental**

Los nuevos campos profesionales y los mercados de la protección ambiental y la técnica ambiental han generado ya un volumen considerable de trabajos, que irá sin duda aumentando en el futuro.

Sin embargo, esta evolución no implica siempre un incremento equivalente del volumen neto de trabajo cualificado en una empresa, una región o toda una economía nacional, ya que en parte se trata „sólo“ de un desplazamiento de trabajos desde los productos y servicios poco ecológicos hacia los más ecológicos: el aumento del volumen de trabajo cualificado debido a las actividades ambientales no genera directamente nuevos puestos de trabajo, sino que asegura los ya existentes al consolidar la actividad en la empresa (Loos, R., 1997).

Los efectos sobre los índices de empleo son diferentes en función de los diversos ámbitos y sectores de la técnica ambiental. Existen también diferencias entre los efectos a corto o largo plazo, y también varían las consecuencias económicas individuales o globales de una mano de obra con diferentes cualificaciones. Los empleos dependen además de la operatividad, flexibilidad y el nivel de competencia en los mercados. Dado que los estímulos para reforzar la protección ambiental no dependen exclusivamente de las señales que lanza el mercado, los efectos sobre el empleo reflejan también las condiciones generales de la política ambiental a escala nacional e internacional (Pfeiffer, F., et al., 1999).

El presente estudio no puede dar una respuesta completa a todas estas cuestiones, ni demostrar con datos cuantitativos el nivel de los efectos sobre el empleo que ejercen los diversos sectores de la técnica ambiental. Al acabar la redacción de nuestro texto, aún eran pocos los datos cuantitativos disponibles al respecto. La próxima fase del proyecto CEDEFOP „Observación de innovaciones en la formación profesional“ permitirá efectuar una comparación y evaluación de los datos actualmente disponibles.

A continuación expondremos en detalle algunos ámbitos clave de la técnica ambiental, analizando casos muy concretos. No pretendemos con ello ofrecer una valoración global de todo el sector, sino mostrar simplemente las cuestiones más relevantes que deben tomarse en cuenta si se aspira a efectuar un análisis global.

### **5.1 Tecnologías solares**

Una empresa de instalaciones de calefacción no eléctricas gana nuevos mercados de ventas si amplía su oferta de servicios con la técnica solar, repartiendo además más trabajo y pedidos entre sus empleados. Los puestos de trabajo correspondientes cobran con ello más seguridad. La empresa extrae beneficios de los nuevos pedidos y conquista

a la vez un nuevo segmento del mercado, lo que ayuda a consolidar mejor a largo plazo la rentabilidad de la compañía y los puestos de trabajo de sus empleados. Sólo en raras ocasiones el volumen neto de nuevos trabajos asalariados en pequeñas empresas del sector se incrementará de tal manera gracias a las nuevas actividades que resulte necesario contratar a más trabajadores. Pero la producción y la venta de colectores solares puede generar, en caso de demanda creciente y sobre todo para empresas grandes, un potencial considerable de nuevos puestos de trabajo (Loos, R., 1997).

También en el subsector de la producción de colectores solares un incremento de la demanda es capaz de generar nuevos puestos de trabajo. Su cifra dependerá del volumen en que se incrementen las ventas. Dentro de la Unión Europea, un mercado importante de producción se ha desarrollado hasta la fecha en Grecia y también en Chipre, país candidato a la adhesión (Cámara de Comercio de Nicosia, 1999. Estadística sobre el mercado de la térmica solar).

## **5.2 La protección ambiental dentro de la empresa (gestión en la empresa de residuos y del reciclaje)**

La protección ambiental en la empresa ha cobrado gran importancia, en particular para las empresas de mayor tamaño, debido a las nuevas normativas legales vigentes en diversos Estados miembros. Además, las empresas cada vez se interesan más por implantar voluntariamente sistemas de gestión ambiental, a fin de mejorar su imagen pública y entre los clientes, y de ahorrar recursos materiales y energéticos y por tanto gastos para la empresa.

Esta evolución ha generado en muchas empresas un nuevo volumen de trabajo. En ocasiones se han llegado a crear también nuevos puestos de trabajo. Con todo, el efecto central consiste fundamentalmente en la creación de nuevas tareas y actividades para los puestos de trabajo ya existentes, y no tanto en el surgimiento de nuevos puestos. Las estadísticas entre empresas austriacas muestran que en una empresa de tamaño medio un responsable de medio ambiente y residuos destina en promedio entre un 20 y un 25% de su trabajo a las tareas correspondientes. En las sedes de empresas grandes suele haber casi siempre un responsable de medio ambiente y residuos (o dos) que desempeñan esta actividad con dedicación exclusiva, mientras su sustituto lo hace con dedicación parcial. Independientemente de si la dedicación es exclusiva o parcial, estas actividades significan un nuevo volumen neto de trabajo asalariado, ya que no sustituyen ni interna ni externamente a otras tareas o actividades profesionales (Loos, R., 1997).

## **5.3 Asesoramiento ambiental y de residuos a municipios**

En los últimos años, numerosos Estados miembros han sido testigos de un fuerte incremento en las actividades de asesoría ambiental y sobre residuos a los ciudadanos, realizadas por asesores contratados por los municipios. Las medidas legales de carácter innovador, como por ejemplo las que rigen en el *land* austriaco de Steiermark, donde todos los municipios con más de 30.000 habitantes tienen la obligación legal de emplear a



un asesor para medio ambiente y residuos (encargado de asesorar al ciudadano y de gestionar las actividades municipales en el ámbito), han contribuido al aumento en la cifra de puestos de trabajo en este campo. Independientemente de la normativa legal, cada vez son más los municipios que se interesan espontáneamente por la figura de estos asesores, como contribución al convenio sobre el clima (Loos, R., 1997).

## **5.4 Empresas municipales y privadas de tratamiento de residuos y del sector del reciclaje**

El tratamiento municipal de residuos ha incrementado en muchos Estados miembros las actividades de la tradicional recogida de basuras, al establecerse el transporte por separado para los diversos tipos de residuos (papel, vidrio, metales, residuos orgánicos y especiales). Pero ello apenas ha contribuido a crear nuevos puestos de trabajo.

Por contraste, han surgido numerosos puestos de trabajo en años recientes dentro de las empresas de reciclaje tanto privadas como municipales<sup>102</sup>. Incluso en los Estados miembros que ya registran una expansión considerable de este sector, determinados tipos de residuos reciclables, pero aún no incorporados o apenas al proceso de reciclado, siguen ofreciendo un fuerte potencial de desarrollo. En Austria, por ejemplo, son ya 240 las empresas privadas que se ocupan exclusivamente de actividades de reciclaje. La cifra total de empleo generado es de 1.500 trabajadores. Existen además otras muchas empresas que fabrican tanto productos vírgenes como reciclados. (Ministerio de Economía de Austria. Departamento de Explotación de la Energía, 1999).

El nuevo volumen de trabajo asalariado que genera este sector y los nuevos puestos de trabajo creados sólo en parte pueden considerarse como incrementos netos, ya que reducen dentro de los ciclos económico y de la producción las cantidades de materiales secundarios (papel, vidrio, metal, plástico) y por tanto la cantidad de trabajo necesaria para la producción de éstos. Sin embargo, sería equivocado calcular directamente la pérdida equivalente en cuanto a volumen de trabajo cualificado. El reciclaje reduce sin duda la producción de materiales secundarios (papel, vidrio, algunos tipos de metal, algunos tipos de plástico) a partir de materias primas, al sustituirla en parte por producción a partir de residuos reciclados, pero también hace necesarias actividades laborales más extensas que las correspondientes al proceso productivo convencional.

No obstante, el volumen de trabajo adicional sólo en parte corresponde a la producción, ya que son muchos los procesos productivos que ya tienen lugar de manera automática. Es frecuente que, a escala de los empleos generados, sean más importantes otras actividades relacionadas con la producción, en particular el trabajo administrativo y el transporte. Las numerosas creaciones de empresas en el sector del reciclaje y la predominancia en algunos Estados miembros de la pequeña empresa dentro del sector refuerzan este efecto. Si bien este sector ha registrado un crecimiento importante, no ha provocado el cierre de otras empresas en consecuencia. Puede preverse para el futuro que este sector siga generando puestos de trabajo. El potencial de mano de obra y el

---

<sup>102</sup> En numerosos Estados miembros de la UE, el sector del reciclaje está en manos sobre todo de la empresa privada.

potencial de nuevo volumen de trabajo en este sector serán particularmente elevados entre aquellos Estados miembros que se encuentren en las primeras fases de implantación del reciclaje.<sup>103</sup>

Pero el efecto esencial de las nuevas actividades y mercados de trabajo de carácter ambiental consiste sin duda alguna – sin considerar las beneficiosas consecuencias económicas – en la mayor productividad de los trabajadores de las correspondientes empresas, gracias a las innovaciones en productos y servicios ofrecidos, lo que conlleva una mayor seguridad para sus puestos de trabajo y contribuye a mantener la dinámica de los procesos económicos.

---

<sup>103</sup> Entrevista con Schulze-Bauer T., Asociación de las empresas austriacas eliminadoras de residuos, Viena, mayo 1996

# Conclusiones

La formación profesional en el ámbito ambiental presenta estructuras diferentes en los Estados analizados. Los contextos nacionales específicos de los sistemas de FP han generado en los cada Estado individual métodos también diversos para la formación profesional de carácter ambiental. Con todo, las tendencias de desarrollo, las diferentes iniciativas y las estructuras de la oferta formativa ambiental para profesionales entre los diversos Estados también presentan numerosos puntos comunes o similares.

En lo referente a la **integración de competencias ambientales en la formación de aprendices**, son particularmente Alemania, Dinamarca y Austria los países que siguen un método parecido. Los tres intentan integrar de forma general las competencias ambientales en el sistema dual. En Alemania y Austria, son en particular los agentes sociales quienes han puesto en marcha iniciativas importantes en algunos sectores específicos (por ejemplo los ramos del metal, la electricidad y la energía). Así y todo, los convenios entre los agentes sociales y las reglamentaciones legales derivadas de ellos se encuentran adaptadas – como en el caso austriaco – a los contextos nacionales específicos de la formación dual para aprendices, por lo que sólo podrían transferirse a otros Estados miembros *adaptándose a las estructuras formativas específicas de cada país*.

**Las directivas comunitarias y los programas de promoción formativa de la UE**, así como el fomento de asociaciones para proyectos financiados por la Unión, contribuyen a incrementar el número de iniciativas de formación con estructuras básicas paralelas. Un ejemplo es la directiva para la figura del responsable de mercancías peligrosas, que los Estados miembros han transformado dentro del plazo fijado en legislación nacional. La directiva prevé entre otros puntos extensas medidas de formación conforme a criterios comunes. La realización concreta de los respectivos cursos formativos se decidirá sin embargo a escala nacional. El proyecto LdV „Synchro“, dirigido por el BFI de Viena y en el que han participado instituciones asociadas de Grecia, Alemania y el Reino Unido, ha intentado desarrollar módulos unitarios internacionales para la formación de responsables de mercancías peligrosas. El proyecto ya ha llegado a su término, y como resultado el BFI de Viena dispone ya de los correspondientes módulos de cursos, que ha previsto difundir masivamente. Pero, por lo que respecta a los asociados al proyecto, apenas puede contarse con que uno sólo de ellos – o bien otras instituciones de sus respectivos países – lleguen a utilizar dichos módulos.

La falta de *estrategias eficaces de aplicación para los módulos de curso y las prácticas diseñadas* constituye un problema fundamental para muchos proyectos LdV. El ejemplo de BFI de Viena nos muestra que los módulos desarrollados llegan a aplicarse en la formación profesional continua sobre todo cuando la institución responsable tiene *un interés práctico e inmediato por ellos, y la infraestructura propia que hace posible su utilización*.

Dentro de la **formación en técnicas solares y geotérmicas para operarios cualificados**, la Erste Wiener Solarschule de **Austria** mantiene una oferta formativa interdisciplinar con la que imparte numerosas materias teóricas y competencias prácticas.

En **Alemania**, diversas iniciativas de formación (entre otras la Solarschule de Berlín) también llevan a cabo cursos ambientales muy extensos para operarios cualificados y otros destinatarios. En **Grecia**, país que encabeza el mercado de colectores solares (en producción nacional y en exportación al mercado interior europeo), si bien en algunas escuelas técnicas superiores existen vías formativas más largas, dentro del ámbito de la formación inicial y continua para trabajadores la oferta consiste sobre todo en *cursos breves de formación para desocupados*. Estos cursos no suelen requerir a su término examen ninguno. La norma que impide el acceso de trabajadores empleados en empresas a los cursos subvencionados *dificulta impartir estas competencias al grupo destinatario más directo*.

La transferencia y aplicación a Grecia de los modelos formativos del BFI de Viena, de la Solarschule berlinesa o del curso interdisciplinario en Técnicas solares desarrollado por el proyecto LdV „Escuela Solar Europea“ elevaría el nivel de cualificación de los trabajadores cualificados griegos en el sector. La demanda de cualificaciones es muy elevada. Tanto para las actividades actuales como para los productos y servicios innovadores en el ámbito, como por ejemplo las instalaciones combinadas de térmica solar y calefacción mixta solar/eléctrica, o para la auditoría energética en edificios. Los módulos de la „Escuela Solar Europea“ podrían ofrecerse, en función de las necesidades prioritarias de cualificación, o bien por separado o bien combinados en un curso interdisciplinar. Actualmente, la demanda requiere más bien la oferta de módulos individuales, pero la formación interdisciplinar en térmica solar, energía fotovoltaica y geotérmica va cobrando cada vez mayor importancia. El actual proyecto LdV „Modelo de instalación y explotación general de bombas caloríficas, como componente fijo de la formación profesional inicial“ dirigido por la Cámara de artesanos de Frankenberg (con instituciones asociadas de Austria, Grecia y España), podría contribuir también a implantar las iniciativas correspondientes dentro de la formación profesional inicial para trabajadores cualificados.

El *master* de un año „European Solar Engineering School“, inaugurado en 1999 en una universidad de **Suecia**, muestra que también existen iniciativas de formación en técnicas solares en aquellos Estados miembros en los que el mercado comienza a dar sus primeros pasos. En **España**, son iniciativas innovadoras para la formación en técnicas solares los cursos del Centro de formación continua y a distancia Censolar de Sevilla, y también – dentro de la formación profesional secundaria y junto a otras instituciones – los del Instituto Técnico de Murcia.

En **Dinamarca**, la Agencia estatal de la energía y las empresas de producción y venta acordaron en 1992 la obligatoriedad de que las instalaciones de térmica solar subvencionadas sólo puedan estar montadas por trabajadores que dispongan de un certificado en térmica solar. Con esta medida se pretende garantizar el funcionamiento correcto de las instalaciones montadas en el país. Dos institutos técnicos ofrecen desde 1993 cursos formativos de tres días en térmica solar, en cooperación con el Dansk Technologik Institut. En 1998 se convino una reglamentación similar para garantizar la calidad de las instalaciones fotovoltaicas.

Las Escuelas de la Producción danesas ofrecen cursos formativos especiales para **jóvenes desocupados**, con el objetivo de activar, reactivar o afianzar la motivación de los

asistentes para aprender. Se utilizan sobre todo métodos alternativos para la transmisión de conocimientos y capacidades. Gracias a la cooperación con empresas y a la venta propia de productos y servicios, las Escuelas de la Producción pueden cubrir una parte de sus costes de operación. Una transferencia de estos modelos a otros Estados (tal y como intenta por ejemplo en la actualidad el mencionado proyecto de la región española de Murcia) podría hacerse realidad o facilitarse mediante una cooperación eficaz con las empresas locales y mediante la venta más rentable posible para la escuela y los propios jóvenes de los productos y servicios elaborados en la escuela.

El proyecto SEE NOW para la formación a conciencia de asesores de medio ambiente y energía, destinado a **tituladas universitarias en paro**, se caracteriza sobre todo por la adaptación de los contenidos del curso a las necesidades de cualificación en las empresas locales y regionales, y por los métodos de aprendizaje y trabajo orientados a la práctica. Gracias a la cooperación con la economía (prácticas en empresas y colaboración con éstas en proyectos concretos) durante el curso piloto, la formación se ha estructurado aún más en torno a materias prácticas. Simultáneamente, esta orientación práctica debe contribuir a desarrollar mejor las competencias de los alumnos en cuanto a sus capacidades de planificación, trabajo y decisión autónomas. La impartición de estas competencias clave o transversales significa que este curso no sólo se encuentra adaptado a las demandas actuales de competencias técnicas de la economía, sino que presenta además una dimensión esencial para el desarrollo de competencias y cualificaciones entre los alumnos. Iniciativas similares podrían incrementar también en otros países o regiones la formación en este sector de los universitarios o universitarias en paro, sobre todo si se adaptan los contenidos formativos correctamente a las necesidades locales o regionales de cualificación.

Es necesario aplicar un mayor número de **formas alternativas de enseñanza y aprendizaje** en este sector. Resulta particularmente idónea la formación y los trabajos prácticos efectuados en grupos pequeños. Pero este método debe adaptarse al contenido y al nivel de competencias que ofrezcan las diversas vías formativas. Un método puramente práctico, tal y como se lleva a cabo en las Escuelas de la Producción danesas, es correcto para el nivel de cualificaciones que éstas imparten. En el caso de la formación SEE NOW para asesoras en energía, la directora del proyecto mantiene, a pesar del evidente buen éxito del mismo, que la falta de una estructura clara para el curso surte efectos no exclusivamente beneficiosos. Así pues, debe procurarse un equilibrio en los métodos didácticos, para que éstos se correspondan con el campo técnico y el nivel de las competencias impartidas, pero sin dejar por ello de utilizar diversos métodos didácticos y en particular alternativos. Además, para numerosas iniciativas será muy importante lograr una correcta combinación de competencias prácticas y de conocimientos teóricos.

La **transferencia de innovaciones y prácticas** desarrolladas por asociaciones y proyectos comunitarios puede contribuir decisivamente a mejorar la cualificación de los trabajadores del sector en los Estados miembros. Es frecuente ver cómo determinados módulos o materiales de enseñanza desarrollados por proyectos LdV quedan sin utilización ninguna para la formación profesional debido a su difusión ineficaz, a pesar de

que evidentemente podrían mejorar la formación profesional inicial o continua en determinadas profesiones o familias profesionales.

El **compromiso de los agentes sociales** para difundir los productos desarrollados por los proyectos LdV permitiría usar y aplicar mejor estas prácticas innovadoras dentro de la formación profesional; pero este compromiso requiere, entre otros, un estímulo por parte de los responsables de proyectos. En particular, es necesario contactar y hacer participar activamente en la estrategia de difusión a sindicatos y asociaciones profesionales del correspondiente sector o familia profesional. Un aumento del presupuesto destinado a proyectos y la obligación de demostrar una estrategia eficaz de difusión de sus resultados permitirían mejorar las posibilidades de llevar a la práctica las conclusiones de los proyectos.

Los proyectos LdV para la mejora de las competencias ambientales en la formación inicial y continua de trabajadores cualificados, que nuestro informe ha analizado, constituyen buenos ejemplos de participación institucional de trabajadores y empresarios, tanto en la gestión del propio proyecto como en la difusión de sus resultados.

# Bibliografía

## *Formación profesional de carácter ambiental*

Axelsson, H., Halmstadt University, 1999. Vocational Training in the environment related sectors, national report Sweden. Informe para el CEDEFOP.

Axelsson, H., Halmstadt University, 1999. Energy and Environment with Women as Designers, Informe de presentación de proyecto en la „Conference on Environmental Education & Training in Europe“. Comisión Europea, Bruselas, 3 y 4 de mayo 1999.

BFI Wien, 1998. Europäische Solarschule. Euro-Module zur solartechnischen Qualifizierung. Informe final de proyecto LdV.

CENSOLAR, 1999. Curso de Energía, Proyectista-Instalador.

Centro para las fuentes de energía renovables (KAPE), Atenas 1999. Datos sobre instalaciones térmicas solares.

Dalenbäck, J., 1998. Grossanlagen prägen den Norden Europas – wohin führt die schwedische Solarzukunft? Erneuerbare Energie 4/98, p. 29 y sig. Viena.

ARGE Erneuerbare Energie.

Comisión Europea, 1997. Environmental education in the European Union.

Comisión Europea, 1998. Employment and Environment: Principles and Recommendations from the European Consultative Forum on the Environment and Sustainable Development. <http://europa.eu.int/comm/dg11/forum/employ.html>

European Solar Engineering School. <http://www.eses.org>

Fergemann H., DTI, 1996. Changing occupations, new occupations, the environment area. Informe para el CEDEFOP.

Fissamber V., 1996. Changing occupations, new occupations, the environment area. Informe para el CEDEFOP.

Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshojskoler, 1997. Las Escuelas danesas de la producción, Vejle, 1998.

Foreningen for Produktionsskoler og Produktionshojskoler, 1999. Las Escuelas danesas de la Producción 1999. Vejle.

Gay C., 1998, CEDEFOP. New qualifications and training needs in environment-related sectors – Synthesis of studies carried out in Austria, Belgium, Denmark, Spain, France, Greece, Italy and the United Kingdom.

Gutschik R., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Berufsbildung in Finnland – innovative Fallbeispiele. Informe para el CEDEFOP

Handelskammer Nikosia, 1999. Estadísticas sobre el mercado de térmica solar.

Kress O., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Österreich. Informe para el CEDEFOP.

Kress O., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Dänemark und Luxemburg. Informe para el CEDEFOP.

Kress O., Schlögl P., ÖIBF, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in den Niederlanden Informe para el CEDEFOP.

Kutt, Konrad, BIBB, 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Deutschland. Informe para el CEDEFOP.

LO, Confederación Sindical Danesa, 1998. Employee Participation – a Resource in Environmental Management. Copenhagen

Loos R., ÖIBF, 1996. Berufe im Wandel, neue Berufe, der Umweltbereich. Informe para el CEDEFOP.

Loos R., 1997. Umweltberufe und Umweltqualifikationen – Schaffung von neuem Volumen an Erwerbsarbeit in den Bereichen Umweltschutz und Umwelttechnik. SWS-Rundschau 4/97, p. 473 y sig. Viena: Sozialwissenschaftliche Studiengesellschaft.

Loos R., 1997. Umweltberufe und Umweltausbildung, in: Arbeit & Wirtschaft, 1/97, p. 7 y sig. Viena: Verlag des Österreichischen Gewerkschaftsbundes.

Loos, R., 1998. Das EU – Recht im betrieblichen Umwelt- und Gesundheitsschutz. Informe para el BFI de Viena.

Loos, R., 1999. Alte und neue Betätigungsfelder – Berufsbildung und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen. Umwelt & Bildung 3/99, p. 16 y sig. Forum Umweltbildung: Viena.

Loos, R., 1999. CEDEFOP INFO, 3/99. VET innovations in the use of solar energy.

Loos, R., 2000. CEDEFOP INFO, 1/2000. Innovative Praktiken zur Integration von ausgegrenzten Jugendlichen.

Martins, A., 1999. Umweltbezogene Berufsbildung in Portugal. Informe para el CEDEFOP.

Österreichisches Wirtschaftsministerium. Energieverwertungsagentur, 1998. Erneuerbare Energie in Österreich.

Pauly M. et. al. Strom sparen – Umwelt wahren. Ein Umweltprojekt für Elektroinstallateure in der Ausbildung. [http://www.ltnb.lu/webmast/web/LTNB\\_Projets/stromsparen/index.html](http://www.ltnb.lu/webmast/web/LTNB_Projets/stromsparen/index.html)

Papatheodossiou T., 1999. Vocational Training in the environment related sectors, national report Greece. Informe para el CEDEFOP.

Pfeiffer, F., et. al., 1999. Beschäftigungswirkungen des Übergangs zur integrierter Umwelttechnik: Physica / Springer.

Schlögl P., ÖIBF, 1999. Solartechnische Ausbildung in Deutschland – innovative Fallbeispiele. Informe para el CEDEFOP.

Stry-Hipp, G., 1998. Solarwärmenutzung in Europa. Erneuerbare Energie 4/98, p.4 y sig. Viena: ARGE Erneuerbare Energie.

Technical University of Denmark, 1999. MSC Environmental Engineering Programme at the Technical University of Denmark.

[http://www.adm.dtu.dk/studier/studin/mpee/index\\_e.html](http://www.adm.dtu.dk/studier/studin/mpee/index_e.html).



Weiss, W., Solarenergienutzung in Österreich. Erneuerbare Energie 4/98, p. 10 y sig. Viena: ARGE Erneuerbare Energie.

Wirtschaftskammer Österreich, 1999. Solarmarkt in Österreich 1999. Viena: ARGE Umweltenergie.

Wirtschaftskammer Österreich, 1999. WIFI-Kursbuch.

Zervos, A. 1998. Proc. of the National Conference „Application of Renewable Energy Sources“. RENES-NKUA.

Wolter, B, 2000. Protokoll des dritten Arbeitstreffens zum LdV-Projekt „Modell für eine erweiterte Wärmepumpen-Installation und Nutzung als fester Bestandteil der beruflichen Erstausbildung“. Cámara Regional de Artesanos de Frankenberg.

### ***Sobre el concepto y la teoría de la innovación***

Geers, F. , 1998, CEDEFOP. Identifier et observer l'innovation dans le domaine de la formation professionnelle.

Loos, R., 1994. System und Intelligenz, Systemintelligenz in komplexen Gesellschaften (systemtheoretischer Exkurs in: Gewerkschaftsorganisationen und Gewerkschaftspolitik in Spanien, 1975 – 94). Frankfurt: Europäischer Verlag der Wissenschaften.

Loos, R., 1999. CEDEFOP INFO, 2/99. Identification and Dissemination of Innovation.

Parsons, T., 1975. Gesellschaften. Evolutionäre und komparative Perspektiven. Frankfurt.

Van Rens, J., 1998. Innovationen in der beruflichen Bildung im Blickfeld des CEDEFOP. Grundlagen der Weiterbildung 2/98, p. 51 y sig. Lucherhand: Neuwied.

Walter, R., 1998. Innovation in der Praxis. Grundlagen der Weiterbildung 2/98, p. 51 y sig. Lucherhand: Neuwied.

Willke, H., 1993. Systemtheorie entwickelter Gesellschaften. Munich: Juventa.

Cedefop – Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional

**Formación Profesional y prácticas innovadoras en el sector ambiental  
Estudios de caso y análisis comparativo de diez Estados miembros de la UE**

**Informe de síntesis destinado al proyecto Cedefop „Observación de innovaciones en la formación profesional“**

*Roland Loos*

CEDEFOP panorama

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de la Comunidades Europeas

2000 – II, 69 pp. – 21,0 x 29,7 cm

ISBN 92-828-9689-7 - N° cata.: TI-31-045-ES-C

gratuito – 5106 ES –

# **Formación Profesional y prácticas innovadoras en el sector ambiental**

## **Estudios de caso y análisis comparativo de diez Estados miembros de la UE**

**Informe de síntesis destinado al proyecto Cedefop „Observación de innovaciones en la formación profesional“**

El Cedefop apoya con su proyecto „*Observación de innovaciones en la Formación Profesional*“ a la Comisión Europea en la labor de analizar y difundir prácticas innovadoras desarrolladas a través del programa Leonardo da Vinci. La primera fase de este proyecto Cedefop ha dado lugar al presente informe sobre la formación profesional en el sector ambiental en Europa.

Tras presentar la estructura y metodología del estudio, la Sección 2 ofrece un esquema de la situación actual de la formación profesional ambiental en diez Estados miembros. La Sección 3 sucesiva presenta, tras una breve reflexión sobre el concepto y la importancia de las innovaciones desde un punto de vista teórico para la formación profesional (FP), estudios de caso de iniciativas innovadoras de FP en los Estados miembros, y su correspondiente evaluación. La Sección 4 analiza a continuación los requisitos de cualificaciones ambientales para grupos destinatarios específicos, y debate tras ello la viabilidad de transferir a otros Estados miembros de la UE las „buenas prácticas“ presentadas, para contribuir a mejorar el nivel formativo de éstos. La Sección 5 calcula las dimensiones del nuevo volumen de empleo y de puestos de trabajo generados gracias a las actividades profesionales ambientales.

El presente volumen reúne informaciones técnicas y recomendaciones prácticas, con las que pretende ayudar a las instancias decisoras a escala europea, nacional o regional para implementar programas y prácticas innovadoras de FP en este ámbito. Pero el informe ofrece también a los investigadores en FP activos en este campo informaciones y referencias actuales, que apoyarán su labor científica sobre la formación profesional europea en el sector ambiental y el perfeccionamiento de la misma.

**Roland Loos**

Nº Cat.: TI-31-00-045-ES-C

gratuito – 5106 ES –

## Formación Profesional y prácticas innovadoras en el sector ambiental

Estudios de caso y análisis comparativo de diez Estados miembros de la UE

Informe de síntesis destinado al proyecto Cedefop „Observación de innovaciones en la formación profesional“

El Cedefop apoya con su proyecto „Observación de innovaciones en la Formación Profesional“ a la Comisión Europea en la labor de analizar y difundir prácticas innovadoras desarrolladas a través del programa Leonardo da Vinci. La primera fase de este proyecto Cedefop ha dado lugar al presente informe sobre la formación profesional en el sector ambiental en Europa.

Tras presentar la estructura y metodología del estudio, la Sección 2 ofrece un esquema de la situación actual de la formación profesional ambiental en diez Estados miembros. La Sección 3 sucesiva presenta, tras una breve reflexión sobre el concepto y la importancia de las innovaciones desde un punto de vista teórico para la formación profesional (FP), estudios de caso de iniciativas innovadoras de FP en los Estados miembros, y su correspondiente evaluación. La Sección 4 analiza a continuación los requisitos de cualificaciones ambientales para grupos destinatarios específicos, y debate tras ello la viabilidad de transferir a otros Estados miembros de la UE las „buenas prácticas“ presentadas, para contribuir a mejorar el nivel formativo de éstos. La Sección 5 calcula las dimensiones del nuevo volumen de empleo y de puestos de trabajo generados gracias a las actividades profesionales ambientales.

El presente volumen reúne informaciones técnicas y recomendaciones prácticas, con las que pretende ayudar a las instancias decisoras a escala europea, nacional o regional para implementar programas y prácticas innovadoras de FP en este ámbito. Pero el informe ofrece también a los investigadores en FP activos en este campo informaciones y referencias actuales, que apoyarán su labor científica sobre la formación profesional europea en el sector ambiental y el perfeccionamiento de la misma.

Roland Loos

gratuito – 5106 ES –



# CEDEFOP

Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional

Europe 123, GR-57001 THESSALONIKI (Pylea)

Dirección postal:

PO Box 22427, GR-55102 THESSALONIKI

Tel. (30-31) 490 111 Fax (30-31) 490 020 E-mail: [info@cedefop.eu.int](mailto:info@cedefop.eu.int)

Espacio internet de información: [www.cedefop.eu.int](http://www.cedefop.eu.int) Espacio internet interactivo: [www.trainingvillage.gr](http://www.trainingvillage.gr)



OFICINA DE PUBLICACIONES OFICIALES  
DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

L-2985 Luxembourg

ISBN 92-828-9689-7



9 789282 896891 >