

Enfoques contrapuestos de la elaboración de programas de estudio basada en el trabajo en Alemania

Martin Fischer

Profesor en el Institut Technik und Bildung (Instituto de Tecnología y Educación, ITB) de la Universidad de Bremen

Waldemar Bauer

Institut Technik und Bildung (Instituto de Tecnología y Educación, ITB) de la Universidad de Bremen

Palabras clave

Competence development,
curriculum design,
initial training,
vocational school,
work-based training,
pilot project

Desarrollo de las
competencias,
diseño curricular,
formación inicial,
formación relacionada
con el trabajo,
proyecto piloto

RESUMEN

En 1996 se aplicó en Alemania un nuevo marco para la elaboración de programas de estudio con destino a los centros de formación profesional, denominado *Lernfelder* ("escenarios de aprendizaje"). En este nuevo marco, las situaciones de aprendizaje en dichos centros se relacionan con actividades concretas de la profesión en cuestión. Por este motivo la consideración de los procesos de trabajo desempeña un papel significativo en la elaboración de los programas de estudio en Alemania. No obstante, no existe una única estrategia para transformar las actividades de trabajo en programas de estudio, sino varios enfoques contrapuestos. En el presente documento se analizan dos importantes enfoques y se ponen de manifiesto los puntos fuertes y débiles de uno y otro.

En resumen, el giro hacia una elaboración de los programas de estudio de la EFP basada en el trabajo aún no se ha producido por completo en Alemania. Por otra parte, todavía se están intentando resolver problemas como el análisis de las situaciones de trabajo en las empresas, la transformación del conocimiento de los procesos de trabajo en programas de estudio y la evaluación de las competencias adquiridas por los alumnos o aprendices.

El giro hacia una elaboración de los programas de estudio en la EFP basada en el trabajo en Alemania

En Alemania, los programas de estudio de los centros de EFP para una profesión (Beruf) concreta derivaban tradicionalmente de las disciplinas académicas correspondientes (por ejemplo, ingeniería o ciencias económicas), mientras que los programas de estudio de la formación seguida en las empresas eran el resultado de un proceso de negociación entre los interlocutores sociales, que seguían las orientaciones de los Ministerios y del Instituto Federal de Formación Profesional (*Bundesinstitut für Berufsbildung*). A pesar del proceso de sincronización aplicado, la brecha entre unos y otros programas en el sistema dual alemán era y sigue siendo notable, especialmente en lo que se refiere a la práctica de la enseñanza y la formación. En 1996 la situación comenzó a cambiar, puesto que los responsables de la formulación de políticas en el ámbito de la formación profesional decidieron aplicar un nuevo marco para la elaboración de los programas de estudio con destino a los centros de EFP, denominado *Lernfelder* (KMK, 1996; 2000) ⁽¹⁾. Los *Lernfelder* ⁽²⁾ constituyen la materialización didáctica de los campos profesionales y siguen la tendencia internacional de la elaboración de programas de estudio basados en las competencias y relacionados con el trabajo. El nuevo marco establecido sentó las bases para la ejecución de un programa de proyectos piloto denominado "Nuevos conceptos de aprendizaje en la educación y formación profesional dual" (*Neue Lernkonzepte in der dualen Berufsausbildung*, Deitmer et al., 2004), que se puso en práctica entre 1998 y 2003 y acogió a 21 proyectos piloto en 14 Estados federados. En total, participaron unos 100 centros de educación y formación profesional (en los que unos 13 000 alumnos asistían entre uno y dos días por semana a las clases de los centros y dedicaban el resto de la semana a la formación en empresas) y

(1) En el sistema dual alemán existe un programa de estudios a escala nacional para el aprendizaje en las empresas y otro programa principal formado por los programas de los centros de EFP en cada Estado federado. El nuevo marco de *Lernfelder* afecta como disposición legislativa únicamente a los centros de EFP, pero no a la formación inicial en las empresas.

(2) La terminología constituye a menudo un problema en el diálogo científico internacional. El término *Lernfeld* se traduciría literalmente como "campo de aprendizaje", pero esta expresión no se utiliza como tal en el contexto formativo. Por otra parte, *Lernfeld* constituye un neologismo en alemán. El término habitual "área de aprendizaje" no describiría de forma adecuada los nuevos programas de estudio. En Alemania, es el término que se empleaba para empleada para describir la estructura en asignaturas de los programas de estudio. Un "área de aprendizaje", por ejemplo, sería "fundamentos de electrónica" o "máquinas eléctricas". Los *Lernfelder* tienen, sin embargo, una estructura diferente y se refieren a campos profesionales y procesos de trabajo. Ejemplos de *Lernfelder* serían "mantenimiento de un sistema mecatrónico" o "corte de pelo". El término inglés propuesto por Pekka Kämäräinen, learning arena ("escenario de aprendizaje") se podría acercar más al significado de *Lernfeld*. El término "escenario de aprendizaje" indica que no hablamos de un determinado campo, sino de una construcción pedagógica establecida para ofrecer un diálogo entre el trabajo y la formación.

20 institutos de investigación y formación del profesorado de EFP, que desarrollaron nuevos conceptos de aprendizaje, como el de los *Lernfelder* ("escenarios de aprendizaje"). El Instituto de Tecnología y Educación de la Universidad de Bremen (ITB) se encargó de las labores de administración y evaluación del programa. Los resultados que se resumen a continuación proceden de la participación de los autores en esa evaluación.

El principal objetivo de los *Lernfelder* es vincular los programas de estudio y, en última instancia, los procesos de aprendizaje a actividades de trabajo y, simultáneamente, promover el aprendizaje en acción en lo que respecta al programa de estudio. De este modo, la estrategia aplicada en los *Lernfelder* toma en consideración la brecha existente entre el aprendizaje en clase y la formación en las empresas, entre la enseñanza teórica y la experiencia de trabajo práctica. Este enfoque implica cambios bastante radicales en la práctica docente, al menos en los centros de EFP alemanes. Normalmente los alumnos que, por ejemplo, cursan estudios de formación profesional de mecánica, comienzan aprendiendo contenidos como "electrofísica de la transmisión eléctrica". Para muchos de ellos (e incluso para sus profesores) puede resultar difícil entender qué tiene que ver esta materia con sus tareas habituales de reparación y mantenimiento de automóviles. En este caso, el desfase entre el aprendizaje en clase y la experiencia adquirida en la formación en empresas es evidente. De hecho, las encuestas realizadas en Alemania entre los aprendices han revelado que tienen enormes dificultades para aplicar los conocimientos teóricos aprendidos en los centros de formación profesional durante sus periodos de formación en las empresas, especialmente en el caso de los que han desarrollado un especial interés por su propia educación y formación profesional (Pätzold, 1997).

Esta brecha debería colmarse mediante un tipo de aprendizaje en acción, en el marco de los *Lernfelder*, que ha de ser global y situacional, debe estar contextualizado y ha de prestar apoyo a la experiencia práctica. Por consiguiente, el proceso de aprendizaje a través de tales *Lernfelder* tiene que ver con un proceso global de trabajo que incluye la planificación, ejecución y evaluación autodirigidas de la actuación personal y que, al mismo tiempo, toma conciencia de aspectos interdisciplinarios (como la tecnología, la economía, la ecología, la legislación, etc.). Desde la perspectiva de los programas de estudios, se puede observar un cambio de paradigma de una organización basada en asignaturas, tal como se aplicaba en los centros de formación profesional, a unos programas orientados a los procesos de trabajo y basados en las competencias. Desde este punto de vista, el enfoque de los *Lernfelder* se suma al debate europeo en relación con el conocimiento basado en los procesos de trabajo (Boreham et al., 2002). Como resultado de ello, el verdadero reto para los responsables de la elaboración de los programas de estudio y los profesores de formación profesional consiste en determinar qué situaciones profesionales resultan significativas para la actividad de trabajo y presentan algún tipo de potencial de aprendizaje (Fischer y Rauner, 2002a).

El documento general adoptado para el nuevo marco establece cuatro criterios para la elaboración de *Lernfelder*:

- los “escenarios de aprendizaje” deben referirse a campos profesionales que representen al área de actividad;
- deben relacionarse con procesos de trabajo y de gestión que demuestren el carácter de proceso de la actividad (y del aprendizaje);
- deben basarse en competencias;
- deben estructurarse de conformidad con competencias referentes al trabajo. No obstante, se discute si tal estructura debe seguir o no la estructura sistemática de la asignatura correspondiente (dentro de una “lógica de las materias”) ⁽³⁾.

La transformación de los procesos de trabajo significativos en situaciones de aprendizaje entraña una compleja serie de pasos que comienzan con el análisis de la actividad de trabajo y las competencias necesarias, siguen con la elaboración de programas de estudio relacionados con los procesos de trabajo y basados en esas competencias, y terminan con el diseño de situaciones de aprendizaje relacionadas con los procesos de trabajo. No obstante, sigue discutiéndose cómo deben tomarse en consideración las actividades de trabajo y el entorno profesional, cómo se puede transformar todo esto en programas de estudio y cómo pueden estos programas servir de orientación para la enseñanza y la formación cotidianas en los centros de formación alemanes.

El manual redactado en relación con el nuevo marco no da las respuestas necesarias a todas estas preguntas. Dada esta brecha entre la política y la administración en materia de EFP y la práctica y la investigación en este campo, se propusieron diferentes enfoques para analizar los procesos de trabajo y las tareas profesionales, así como diversos modelos para la elaboración de programas de estudio o *Lernfelder* respectivamente. El objetivo común a todas estas estrategias era determinar el contenido y la forma de la actividad de trabajo y las competencias profesionales como base empírica para la elaboración de programas de estudio y para el control de sus repercusiones sobre los procesos de aprendizaje. De este modo, los investigadores del programa “Nuevos conceptos de aprendizaje en la educación y formación profesional dual” intentaron colmar la laguna existente entre el análisis empírico del trabajo y la elaboración normativa de los programas de estudio. En el presente documento se describen y analizan los dos enfoques principales aplicables a la fundamentación en los procesos de trabajo, así como los métodos de investigación para un análisis de las competencias y las actividades de trabajo y una serie de modelos para la

⁽³⁾ La estructuración de los elementos y contenidos de los programas de estudio resulta especialmente importante para una formación profesional de larga duración como la de Alemania, porque la base del aprendizaje se encuentra conformada por la estructura del programa de estudios. El documento elaborado para la aplicación de los *Lernfelder* establece la obligatoriedad de una adecuada estructura de los contenidos. Desafortunadamente, tal documento no describe exactamente lo que esta estructura comporta. Por consiguiente, la dificultad reside en saber si existe algún criterio para ordenar los contenidos de los programas de estudio de conformidad con las actividades de trabajo y el desarrollo de competencias.

Figura 1: Los ocho pasos para la construcción de *Lernfelder* y las situaciones de aprendizaje ⁽⁶⁾

Paso	Tarea	Sistema de referencia
1	Análisis de la relación entre la profesión y los procesos de trabajo	Campo profesional
2	Análisis de las circunstancias de la EFP en la profesión	
3	Identificación de los campos profesionales	
4	Descripción de los campos profesionales	
5	Selección de los campos profesionales adecuados	
6	Transformación de los campos profesionales elegidos en un conjunto de “escenarios de aprendizaje” (<i>Lernfelder</i>)	Programas de estudio
7	Descripción de los <i>Lernfelder</i>	
8	Diseño de situaciones de aprendizaje mediante la materialización de los <i>Lernfelder</i> y la orientación hacia los campos profesionales	Situación de aprendizaje

elaboración de programas de estudio de conformidad con los nuevos *Lernfelder*. No obstante, aún no se dispone de métodos adecuados de investigación de cualificaciones centrados en la elaboración de tales programas (Rauner, 2000 y Fischer y Rauner, 2002b).

El enfoque pragmático de la elaboración de *Lernerfelder* de inspiración teórica, de Reinhard Bader

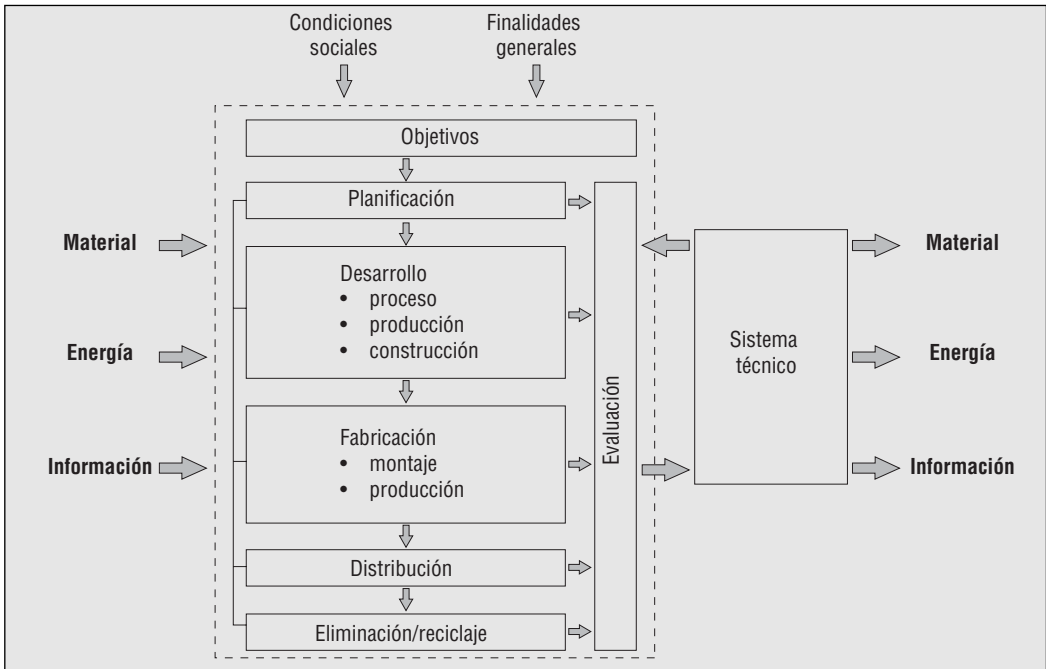
En el programa “Nuevos conceptos de aprendizaje en la educación y formación profesional dual”, dos grandes proyectos, “NELE” ⁽⁴⁾ y “Seluba” ⁽⁵⁾, en los que participaban cuatro Estados federados, siguieron el enfoque de Bader y elaboraron un manual para la elaboración de *Lernfelder* (Müller y Zöller, 2001).

⁽⁴⁾ *Neue Unterrichtsstrukturen und Lernkonzepte durch berufliches Lernen in Lernfeldern* - Nuevas estructuras de enseñanza y conceptos de aprendizaje a través de la formación profesional en “escenarios de aprendizaje”.

⁽⁵⁾ *Steigerung der Effizienz neuer Lernkonzepte und Unterrichtsmethoden in der dualen Berufsausbildung* - Refuerzo de la eficacia de los nuevos conceptos de aprendizaje y métodos de enseñanza para la orientación de la educación y formación profesional dual.

⁽⁶⁾ Cada uno de los pasos descritos en el manual también contiene diferentes preguntas analíticas que se deben responder antes de dar el siguiente paso. En total se contabilizan 63 preguntas. Sin embargo, la calidad de éstas varía considerablemente. Por ejemplo, para describir los campos profesionales, una pregunta como “¿Cómo se puede describir un campo profesional?” no contiene ninguna orientación para dar una respuesta. Por consiguiente, es necesario formular una pregunta más concreta.

Figura 2: El sistema sociotécnico de la actividad



La base del sistema es el "enfoque pragmático de la construcción de campos de aprendizaje en áreas profesionales técnicas inspirado en la teoría" (Bader, 2001) en ocho pasos. El manual analiza en primer lugar la relación entre una profesión, los procesos de trabajo y las condiciones de la EFP. Sobre la base de este análisis se pueden identificar y describir los diferentes campos profesionales que, a su vez, se traducen en *Lernfelder* una vez validados y estudiados. Por su parte, los *Lernfelder* se deben describir utilizando criterios didácticos. Por último, a partir de *Lernfelder* se desarrollan las situaciones de aprendizaje, reflejo del estudio de los campos profesionales y tarea principalmente de los profesores de EFP.

Un campo profesional en este sistema conceptual se definiría como "una tarea compleja que contiene situaciones significativas para la profesión, la vida y la sociedad". El objetivo fundamental de la EFP es reforzar la capacidad de enfrentarse a estas situaciones profesionales y de trabajo (Bader, 2001, p. 26).

El sistema de referencia para recoger y estructurar los procesos de trabajo en el marco de este enfoque es el sistema sociotécnico de la actividad (7).

(7) La teoría de los sistemas sociotécnicos se formuló en el Instituto Tavistock en Londres en la década de 1950 y más tarde fue desarrollada por investigadores estadounidenses y escandinavos. Inicialmente, el enfoque de los sistemas sociotécnicos subrayaba el uso de grupos de trabajo autónomos para humanizar el trabajo manual. En Alemania, Ropohl desarrolló una base teórica para el sistema sociotécnico (Ropohl, 1979).

El sistema sociotécnico de la actividad describe el modo de pensar y de actuar de los seres humanos en los campos profesionales técnicos y se basa en conceptos científicos y tecnológicos. Bader considera que los campos profesionales y los procesos de trabajo se deben identificar en este sistema. Sin embargo, el manual de los proyectos no explica exactamente dónde se sitúan los procesos de trabajo. Por consiguiente, no está claro si tales procesos se colocan en el proceso vertical o en la unidad de función horizontal. Por otra parte, las estructuras organizativas modernas ya no siguen el orden jerárquico tradicional. Desafortunadamente, el manual no menciona unos métodos concretos para el análisis empírico de los procesos de trabajo. Únicamente da algunas sugerencias, como el análisis de los programas de estudio, la visita a empresas o las entrevistas a expertos.

Los criterios importantes para transformar los campos profesionales en *Lernfelder*, así como para la selección de estos últimos, se basan en la teoría de la didáctica crítica de Klafki (1996). Esto significa que los campos profesionales se deben valorar en relación con los problemas sociales fundamentales y su significación presente y futura, así como su carácter representativo.

El desarrollo de competencias en este contexto se define como el proceso de adquisición de capacidades, aptitudes e información hasta alcanzar el nivel de conocimiento y configuración teóricos, autónomos y responsables de la tecnología. Se da por supuesto que este proceso comienza con la experiencia cotidiana, sigue con la experiencia en el lugar de trabajo y el desarrollo de modelos y culmina con la formulación teórica. Por consiguiente, el conocimiento teórico constituiría el núcleo de la experiencia de unos trabajadores cualificados, de forma que la teoría pueda explicar y resolver todos los problemas técnicos que surgen en el trabajo. En términos de selección y secuenciación tanto de los campos profesionales como de los *Lernfelder*, se propone la reflexión sobre la base teórica, pero no se ofrece ningún enfoque sistemático.

El enfoque de construcción de *Lernfelder* del ITB

El enfoque de construcción de *Lernfelder* del ITB (Reinhold et al., 2003) se recogió en un amplio proyecto denominado GAB⁽⁸⁾. En él participaron centros de formación profesional de tres Estados federados y todas las unidades nacionales de producción de una importante marca de automóviles. De este modo se incluía la formación inicial en empresas, la otra parte del sistema dual alemán.

El enfoque del ITB postula que cada *Beruf* (profesión) se puede definir

⁽⁸⁾ Geschäfts- und arbeitsprozessorientierte Berufsausbildung - EFP orientada a los procesos de gestión y de trabajo.

en términos empíricos mediante un determinado número de tareas. Una *Beruf* específica se describe mediante la relación entre los diferentes aspectos del trabajo (por ejemplo, sus objetivos, herramientas y requisitos) y las tareas que la caracterizan y proporcionan un cuadro completo de ella. Las tareas como elementos del programa de estudio no se consideran como aptitudes o acciones aisladas, sino más bien como un proceso de trabajo completo que incluye todos los aspectos de la profesión. Una descripción general del modo en que se lleva a cabo una determinada tarea contiene los requisitos específicos que la definen, su planificación y ejecución y la valoración y evaluación del trabajo resultante (Kleiner et al., 2002).

Tales tareas son idénticas a los *Lernfelder* en el enfoque del ITB. Entre 12 y 20 de estas tareas o *Lernfelder* componen el programa de estudio de la EFP de una *Beruf* específica. Las tareas y, por consiguiente, los *Lernfelder*, se estructuran según diferentes niveles de competencia. Existen tareas que puede desempeñar alguien con poca experiencia y tareas más complejas, que sólo los expertos pueden abordar ⁽⁹⁾. Sobre la base de todo ello, se estima que es posible describir empíricamente el desarrollo de las competencias según la dificultad de las tareas. Existen algunas semejanzas con el concepto de Havighurst (1972) de las tareas que se deben realizar con éxito para pasar a la siguiente fase de desarrollo. Desde la perspectiva de la EFP, el reto consiste en identificar este tipo de tareas en relación con una *Beruf* concreta (Benner, 1984 y Rauner, 1999).

El enfoque del ITB incluye un sistema basado en la triangulación (véase la figura 3) para identificar las tareas descritas. El primer y más importante paso en esta metodología consiste en identificar y describir las tareas y las fases de desarrollo de los trabajadores cualificados en los denominados "seminarios con expertos" (Kleiner et al., 2002) ⁽¹⁰⁾.

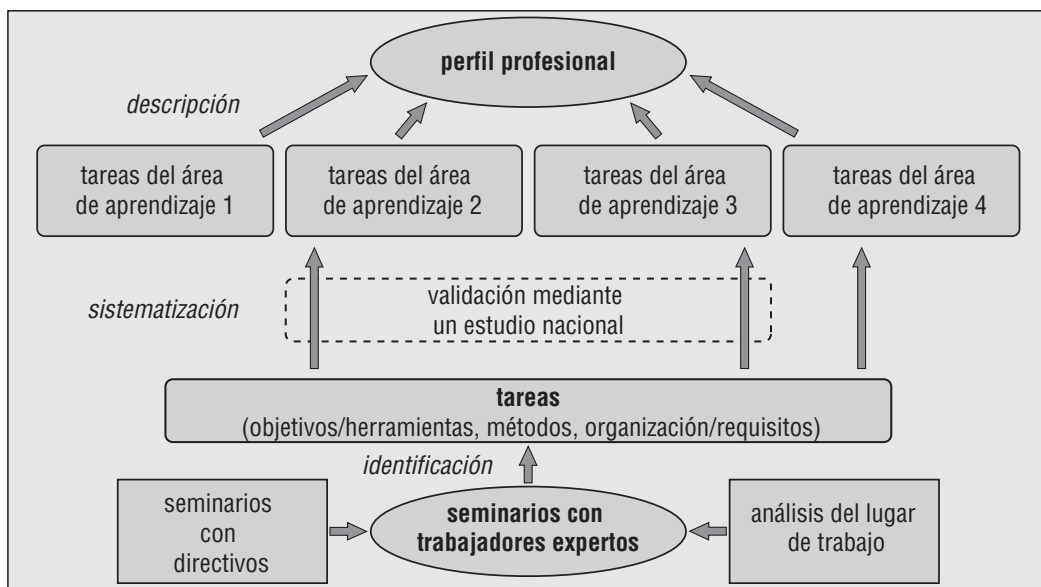
El objetivo general de estos seminarios es identificar y describir las tareas que caracterizan una *Beruf*, en última instancia, ordenarlas en un esquema de aprendizaje (véase la figura 4). En este sentido, se utilizan tres categorías para analizar y describir tales tareas:

- los objetivos de la profesión,
- las herramientas, métodos y organización de la profesión,
- los requisitos de la profesión.

⁽⁹⁾ Un ejemplo de tarea que un mecánico con poca experiencia puede realizar sería el mantenimiento normal de un automóvil que funciona perfectamente, mientras que la localización y la reparación de una avería constituiría una tarea para un experto.

⁽¹⁰⁾ Este enfoque es similar al de DACUM (Norton, 1997). Sin embargo, este último se basa en el concepto estadounidense de los puestos de trabajo. Así, las obligaciones y tareas representan normalmente una pequeña parte de una tarea de trabajo completa, especialmente en las modernas estructuras organizativas. Por el contrario, el concepto de tareas de trabajo en el enfoque del ITB es más amplio, puesto que representa un proceso de trabajo completo. La segunda diferencia entre los dos conceptos es que el enfoque del ITB también intenta determinar las fases de desarrollo de los trabajadores expertos para encontrar el modo de estructurar las tareas de conformidad con un modelo de competencias. El DACUM, en cambio, únicamente describe las competencias en relación con un único perfil de puestos de trabajo.

Figura 3: El enfoque de elaboración de perfiles profesionales del ITB



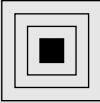
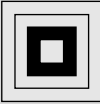
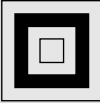
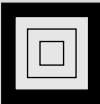
Estas categorías para describir los contenidos del trabajo y el aprendizaje también se utilizan en los programas de estudio (*Lernfelder*) (véase la figura 5). A continuación, las tareas definidas se confrontan con la realidad en estudios de los lugares de trabajo en las empresas y son evaluadas por otros expertos en un estudio a escala nacional. Por otra parte, el planteamiento del proyecto GAB se centra en materias específicas, puesto que el análisis del contenido y la forma del trabajo y la labor de los expertos únicamente pueden recaer sobre un investigador que también sea un experto en el campo de materia en cuestión.

La principal característica del concepto del ITB es el enlace del análisis empírico de la actividad de trabajo con un modelo de competencias. Este modelo se basa en el paradigma de principiante-experto de Hubert y Stuart Dreyfus (1986) y en la hipótesis de que la competencia se adquiere cuando se realiza correctamente una tarea ⁽¹⁾. Dreyfus y Dreyfus propusieron una secuencia de desarrollo en cinco fases desde la condición de principiante hasta la de experto: principiante, principiante avanzado, competente, eficiente y experto. Todas estas fases no sólo difieren en el grado de experiencia, sino también en el nivel de implicación en el problema (que aumenta con el nivel de experiencia), en el grado de interiorización del conocimiento y en el nivel de conciencia de la teoría que subyace al conocimiento ⁽²⁾. De conformidad con el paradigma del principiante-experto, el desarrollo de la

⁽¹⁾ Benner manifestó su conformidad con este sistema en el sector de la enfermería e identificó en él una serie de casos paradigmáticos (o de tareas de trabajo de desarrollo) (Benner, 1984).

⁽²⁾ Este esquema de cinco etapas se ha aplicado al juego del ajedrez y al pilotaje de aviones de combate (Dreyfus y Dreyfus, 1986). El objetivo del enfoque del desarrollo es lograr explicar el proceso que subyace a la evolución a través de las diferentes etapas.

Figura 4: Macroestructura para la sistematización de las tareas

Adquisición de conocimientos en cuatro áreas				
Áreas de aprendizaje			Tareas de aprendizaje	Métodos para la resolución de problemas
(4) Conocimiento especializado y avanzado	¿Cómo se pueden explicar las cosas en detalle y resolver los problemas contextualmente?		Problemas de trabajo impredecibles	Solución sobre la base de la experiencia (no determinista)
(3) Conocimiento detallado y funcional	¿Qué es lo importante para el trabajo cualificado y cómo funcionan las cosas?		Tareas especiales problemáticas	Solución sobre la base de la teoría (no determinista)
(2) Conocimiento coherente	¿Qué relación existe entre las cosas y por qué?		Tareas sistemáticas	Resolución de problemas sistemática y basada en las normas
(1) Orientaciones y conocimientos generales	¿Cuál es el contenido principal de la profesión?		Tareas como introducción a la profesión	Solución dirigida (determinista)

competencia se produce en este esquema general en cinco pasos. En el enfoque del ITB, las fases del desarrollo de la competencia se transforman en un concepto vinculado a la elaboración de los programas de estudio. Las cuatro áreas del aprendizaje en lo que respecta a estos programas se sitúan en líneas generales entre las cinco fases de adquisición de competencias en el modelo de Dreyfus (Rauner, 1999, p. 436). De este modo se obtiene un sistema de referencia con ayuda del cual las tareas se pueden identificar como elementos de la elaboración de los programas de estudio y ordenarse de conformidad con la "lógica del desarrollo" (véase la figura 4, que ilustra mediante iconos el desarrollo del principiante al experto, desde la adquisición de orientaciones y conocimientos generales hasta la adquisición de conocimientos especializados y avanzados).

Desde un punto de vista didáctico, las cuatro áreas del aprendizaje se describen en términos pedagógicos. Esta descripción normativa y los resultados empíricos de la descripción de las tareas vinculan la investigación sobre la cualificación con la elaboración de programas de estudio.

Con la aplicación de este concepto, en el proyecto GAB se identificaron las tareas de seis profesiones, a saber, mecánico electrónico industrial, mecánico industrial, operario especializado en la fabricación de herramientas, operario mecatrónico, mecánico de automóviles y técnico admi-

nistrativo industrial ⁽¹³⁾. A partir de los resultados empíricos, el proyecto GAB ordenó las tareas de conformidad con el modelo de competencias descrito anteriormente. La figura 5 recoge un ejemplo de las tareas de un mecánico electrónico industrial (Rauner et al., 2001).

La obtención de una descripción empírica de las tareas y su sistematización, en combinación con la descripción pedagógica de las áreas de aprendizaje, facilitan en gran medida el paso hacia la elaboración de programas de estudio relacionados con el trabajo y basados en competencias. La figura 6 recoge el ejemplo de un *Lernfeld* de un mecánico electrónico industrial (op. cit., 2001) ⁽¹⁴⁾.

Figura 5: Tareas de un mecánico electrónico industrial

Tareas de un mecánico electrónico industrial en el proyecto GAB	
Área de aprendizaje 1: Orientaciones y conocimientos generales	
(1)	Planificación y realización de una instalación eléctrica
(2)	Inspección y reparación de equipos eléctricos
(3)	Adquisición y pedido de piezas de repuesto y material eléctrico
(4)	Mantenimiento preventivo de una línea de producción
Área de aprendizaje 2: Conocimiento coherente	
(5)	Control/manejo y establecimiento de líneas de producción y garantía de la calidad de los productos
(6)	Preparación/revisión y mantenimiento de equipos y aparatos electrónicos
(7)	Documentación de las condiciones de funcionamiento y del proceso de revisión
(8)	Instalación/sustitución y puesta en marcha de componentes y aplicaciones de PC
(9)	Comprobación y sustitución de conducciones, aparatos y componentes en las líneas de producción
Ámbito de aprendizaje 3: Conocimiento detallado y funcional	
(10)	Reparación de motores eléctricos
(11)	Instalación, desinstalación y ajuste de sensores y dispositivos en las líneas de producción
(12)	Identificación de avería y reparación de las instalaciones eléctricas de las líneas de producción
Ámbito de aprendizaje 4: Conocimiento especializado y avanzado	
(13)	Reparación de líneas de producción y máquinas en caso de averías graves
(14)	Optimización de los procesos de fabricación
(15)	Revisión, montaje y puesta a punto de una línea de producción

⁽¹³⁾ El proyecto GAB también determinó "profesiones clave" reduciendo 27 perfiles profesionales a 6. De este modo surgieron algunas preguntas acerca de los límites de una profesión o Beruf. GAB también desarrolló un sistema de evaluación para valorar el desarrollo de las competencias mediante la utilización de tareas de evaluación.

⁽¹⁴⁾ La estructura de *Lernfelder* del proyecto GAB va más allá de la prevista en el sistema de EFP dual de Alemania, en el que existen dos programas de estudio: uno para los centros de EFP y otro para la formación en empresas. El proyecto GAB desarrolló un programa de estudio integrado para la enseñanza y formación en los centros de EFP y en las empresas, con vistas a fomentar la cooperación entre estos dos lugares de aprendizaje.

Figura 6: Ejemplo de *Lernfeld* de un mecánico electrónico industrial

Lernfeld 8 Área de aprendizaje 2	Reparación de motores eléctricos	Tiempo necesario Empresa: 12 semanas Centro de formación profesional: 80 horas.
<p>Esta tarea incluye la desconexión y conexión de un nuevo motor eléctrico (idéntico), así como la integración de un nuevo motor eléctrico similar que respete los principales parámetros (velocidad, aceleración, par). Esta tarea requiere un conocimiento detallado de los motores eléctricos, así como de su control. Este tipo de conocimiento es incluso más importante que el conocimiento del modo en que funcionan las máquinas eléctricas. La principal tarea de un especialista es la parametrización del control de un motor eléctrico.</p>		
Objetivos del aprendizaje en los dos lugares de enseñanza		
<p>Formación en empresas</p> <p>Los aprendices comprueban y reparan máquinas y motores eléctricos tomando en consideración los valores característicos y los parámetros de funcionamiento. Se deben tener en cuenta las instrucciones del fabricante (valores característicos, electrónica de potencia, sistema de control). Los aprendices analizan el funcionamiento sin fallos de los aparatos eléctricos y documentan los parámetros de forma profesional.</p>	<p>Centro de formación profesional</p> <p>Los alumnos conocen los elementos de aparatos eléctricos como las máquinas eléctricas, la electrónica de potencia y los sistemas de control. Son capaces de analizar y evaluar el sistema de propulsión eléctrica y sus componentes de conformidad con las aplicaciones y las necesarias conexiones. Analizan el flujo de energía e información. Aplican medidas básicas para la parametrización de los aparatos eléctricos. Son capaces de justificar el uso de instrumentos de medida especiales y los utilizan correctamente.</p>	
Contenido del trabajo y el aprendizaje		
<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar y poner en marcha motores eléctricos teniendo en cuenta las aplicaciones específicas • Sustituir los componentes gastados en los motores y máquinas eléctricas • Tener en cuenta la seguridad en el trabajo al operar motores eléctricos 	<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motores eléctricos (máquinas eléctricas, controlador, electrónica de potencia) • Software para la parametrización • Instrumentos de medida especiales (por ejemplo, medidor RMS) • Diagrama de instalación • Manuales e instrucciones del fabricante • Compatibilidad electromagnética <p>Métodos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimar y conocer el estado real de un aparato eléctrico • Comprobar y utilizar sistemas de control y software • Sustituir máquinas eléctricas, cables y componentes de electrónica de potencia y sistemas de supervisión • Parametrizar el motor eléctrico en relación con las orientaciones y las aplicaciones correspondientes (carga de programas para realizar comprobaciones e inspecciones) • Seleccionar componentes normalizados (por ejemplo, máquinas eléctricas) <p>Organización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad en el trabajo (tensión, piezas giratorias) • Recogida de información de forma autónoma (parámetros de los aparatos eléctricos) • Procesamiento exterior de órdenes de reparación 	<p>Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las características de los motores eléctricos • Parametrización profesional de los motores eléctricos • Manejo de instrumentos de medida especiales de forma segura y profesional • Manejo aplicado de instrumentos/software especiales para la parametrización • Mantenimiento profesional de los motores eléctricos • Tener en cuenta la seguridad en el trabajo al operar máquinas • Selección y sustitución profesionales de piezas dañadas o gastadas • Respeto de la compatibilidad electromagnética (CEM) • Procesamiento exterior de órdenes de reparación

Problemas en materia de I+D

Las actividades de investigación y desarrollo del proyecto alemán “Nuevos conceptos de aprendizaje en la educación y formación profesional dual” han revelado diversos problemas que es necesario resolver para poder aplicar el enfoque de los *Lernfelder*. Para resumir, el nuevo marco de los *Lernfelder* entraña tres problemas principales:

- El problema del análisis. ¿Cómo se pueden analizar los ámbitos profesionales y los procesos de trabajo y de gestión para la elaboración de programas de estudio? La descripción de las actividades de trabajo precisa un concepto metodológico que incluya categorías y métodos empíricos adecuados.
- El problema de la transformación. ¿Cómo se pueden transformar los resultados empíricos en programas de estudio para el desarrollo de competencias? En el contexto de este proceso de transformación es necesario llevar a cabo una conceptualización de los criterios educativos, psicológicos y sociales pertinentes.
- El problema de la evaluación de las competencias adquiridas por los alumnos/aprendices. ¿Cómo se pueden organizar los elementos (*Lernfelder*) integrantes de los programas de estudio, y sus contenidos, para que se produzca el desarrollo de las competencias? Esta cuestión implica que es necesario un modelo de competencias para describir el modo más adecuado para que se produzca el aprendizaje, así como una serie de métodos para evaluar el desarrollo de las competencias de los alumnos/aprendices concretos.

Por otra parte, es importante subrayar que los investigadores o los administradores de le EFP no son los únicos que se enfrentan a estos problemas. Con la aplicación del enfoque del *Lernfeld*, la elaboración de programas de estudio se ha convertido en una tarea adicional de los profesores de EFP. Éstos son miembros de los comités que se han creado en los Estados federados para la elaboración de tales programas. Los comités, no obstante, elaboran un programa de estudio para cada *Beruf* (profesión) que se aproxima a un programa marco que ha de llenarse de contenido en los centros de formación profesional. Por consiguiente, el número de profesores que han de ocuparse en su trabajo cotidiano de la elaboración de programas de estudio es mucho mayor que el de los que participan en los comités.

El problema del análisis de las situaciones de trabajo en las empresas

La finalidad fundamental de los *Lernfelder* es aplicar programas de estudio relacionados con el trabajo y basados en las competencias. Sin embargo, la comparación realizada en el presente documento de los enfoques más importantes adoptados al respecto muestra la diferencia entre éstos. Aunque en todos los casos se considera el análisis de la profesión/

trabajo como una base empírica para la elaboración de los programas, se utilizan procedimientos y marcos diferentes.

¿Cómo abordan los diversos conceptos el problema del análisis de las situaciones de trabajo en las empresas? En nuestra opinión, no basta con organizar debates entre profesores y elaborar mapas de ideas, como sugiere Bader, para analizar las situaciones de trabajo. Los profesores de los centros de formación alemanes que han impartido clase durante una media de 25 años no cuentan con una experiencia de trabajo actualizada. Las reuniones con expertos resultan más bien vagas si no se aclara quiénes son los que han de intervenir para realizar el análisis.

El uso de seminarios con trabajadores expertos para analizar el trabajo constituye un método más adecuado, puesto que puede contribuir a tener en cuenta conocimientos sobre procesos de trabajo reales. No obstante, es difícil de poner en práctica y de validar. La selección de los trabajadores para los seminarios constituye una primera dificultad: ¿qué trabajadores encarnan el presente y el futuro del trabajo que realizan? Un programa de estudio de carácter nuevo no debería recoger únicamente la práctica de trabajo del pasado. Por consiguiente, se deben elegir trabajadores que tengan experiencia en los modernos sistemas de trabajo y se encuentren inmersos en los cambios tecnológicos y organizativos de la época actual.

Sin embargo, si se elige a este tipo de trabajadores surge una segunda dificultad: el concepto del ITB se basa en tareas y se pide a los trabajadores que identifiquen las tareas importantes que más tarde se recogerán en el programa de estudio. Algunos identificarán probablemente una única tarea en todo el campo profesional. Por ejemplo, es posible que el personal de mantenimiento afirme: "Nuestra tarea es hacer que las máquinas sigan funcionando". Otros, sin embargo, señalarán más de 300 tareas, puesto que para ellos cada tornillo que tienen que apretar se convierte en una tarea nueva. Por consiguiente, como introducción al seminario, es necesario aclarar qué se entiende por tarea, como proceso de trabajo completo, y por qué un programa de estudio de EFP recoge entre 12 y 20 tareas.

Al final surge la pregunta: ¿son las tareas identificadas representativas de la profesión (*Beruf*) en su conjunto? Como la participación de entre 10 y 20 trabajadores en el seminario no es representativa de todo el campo profesional, ha de procederse a una validación adecuada de los resultados mediante la realización de un estudio en el que participen investigadores, interlocutores sociales y expertos del instituto nacional de EFP pertinente. No obstante, la participación de estas personas puede llevar a un predominio de las opiniones políticas sobre los resultados empíricos.

En definitiva, el sistema de Bader también parece viable para los profesores de EFP, pero se corre el riesgo de revitalizar únicamente los prejuicios de los profesores sobre la vida laboral. El enfoque del ITB parece mucho más adecuado para tener en cuenta un conocimiento real de los procesos de trabajo, pero no está claro si los profesores de EFP pueden ponerlo en práctica por sí solos. Esta duda se acrecienta si consideramos

que el enfoque del ITB rebasa las fronteras del sistema de EFP en Alemania (puesto que aspira a la elaboración de un programa de estudio integrado para el estudio en los centros y la formación en las empresas). En materia de elaboración de programas de estudio, se han creado actualmente en Alemania numerosos comités en cada Estado federado específicos para cada profesión (*Beruf*) y no se sabe con certeza cuál de los enfoques descritos hasta ahora se está utilizando en cada uno y en qué medida se está logrando el objetivo de orientar la formación profesional hacia los procesos de trabajo.

El problema de la transformación de las situaciones de trabajo en programas de estudio para los centros de formación profesional

Una vez analizados los diferentes campos profesionales, surge el problema de cómo transformar los resultados en programas de estudio. En Alemania se ha criticado y se critica aún la consideración, a tal fin, de los procesos de trabajo. Se ha formulado en el debate un importante argumento: un programa de estudio no puede proceder de situaciones de trabajo, puesto que estas últimas en sí mismas no implican cuestiones educativas. Las situaciones de trabajo deben ser relacionadas con criterios educativos, psicológicos y sociales (Lisop y Huisinga, 2000, p. 42).

Aunque estemos de acuerdo, es necesario preguntar a los críticos del enfoque de los *Lernfelder* con qué relacionan sus criterios educativos, psicológicos y sociales si no es con el conocimiento de los procesos de trabajo que los aprendices adquieren o dejan de adquirir durante el proceso de aprendizaje. Así, es necesario identificar las situaciones de trabajo y el consiguiente conocimiento de los procesos de trabajo, incluso en caso de que consideremos el problema de la transformación como un proceso consistente en el establecimiento de una relación entre el trabajo y la educación, y no como una simple derivación de cuestiones educativas a partir del trabajo. De hecho, los dos conceptos para la construcción de *Lernfelder* presentados en este documento intentan combinar resultados empíricos y criterios normativos para la elaboración de los programas de estudio.

La cuestión es hasta qué punto son razonables el marco y los métodos de los dos enfoques contrapuestos. En el enfoque de Bader, el modelo de sistema sociotécnico de la actividad debería servir de orientación para resolver el problema de la transformación (transformación de las situaciones de trabajo en programas de estudio). En nuestra opinión, con un sistema sociotécnico de la actividad, los *Lernfelder*, las tareas y los contenidos se pueden situar en un proceso de gestión ideal. No obstante, se dejarían de considerar algunos fenómenos de la vida real, como las demandas económicas en relación con el trabajo y el aspecto del desarrollo de la competencia. Por otra parte, el sistema sociotécnico de la actividad tampoco es adecuado para los puestos de trabajo no técnicos.

El enfoque del ITB, en cambio, ofrece un modelo de desarrollo de las competencias como punto de referencia para la elaboración de los programas

de estudio, si bien tiene su punto débil en los detalles. En nuestra opinión, los *Lernfelder*, las tareas y los contenidos se pueden situar en un proceso ideal de desarrollo de competencias. No obstante, resulta difícil relacionar una tarea específica únicamente con un área de aprendizaje (por ejemplo, seguir la teoría de que el mantenimiento normal de un automóvil es exclusivamente una cuestión de conocimiento orientativo). Esta dificultad es de orden práctico. Más importante aún es que, hasta ahora, los pasos previstos para el desarrollo de competencias no se hayan justificado empíricamente, ni en Dreyfus y Dreyfus, ni en Benner, ni en el proyecto GAB. La investigación futura deberá abordar la cuestión de las tareas que se pueden considerar paradigmáticas para alcanzar la siguiente fase del desarrollo.

En resumen, se pueden observar dos conceptos diferentes para la estructuración de los programas de estudio. Por una parte están los que, como el enfoque del ITB, se basan en un modelo de desarrollo de competencias y en la asignación de los *Lernfelder* a niveles concretos de conocimiento y de competencia. Por otra parte se encuentran los que, como el enfoque de Bader, que se dirigen en mayor medida hacia el contenido y los objetivos de un sistema de trabajo interpretado como un sistema socio-técnico de la actividad. Este último enfoque permite vincular los programas de estudio a una estructura basada en asignaturas, mientras que el enfoque del ITB elimina la lógica de las asignaturas como sistema de referencia y opta por una "lógica del desarrollo".

El proceso de transformación de las áreas profesionales en *Lernfelder* constituyó el centro de atención de la mayoría de los proyectos del programa "Nuevos conceptos de aprendizaje en la educación y formación profesional dual". Tales proyectos aplicaron diferentes criterios a este proceso de transformación a menudo derivados de la teoría de la didáctica crítica (Klafki, 1996). En ningún caso, sin embargo, se ha propuesto la elaboración de programas de estudio a partir de situaciones de trabajo sin realizar una serie de consideraciones intermedias. Merece la pena subrayar que una valoración crítica de los procesos de trabajo y de las tareas identificados resulta necesaria para evaluar la viabilidad de los programas. En los proyectos se recogían criterios didácticos, pero no se estableció un procedimiento concreto para el proceso de transformación. Por consiguiente, en la elaboración actual de programas de estudio no está claro qué enfoque se utiliza en relación con la transformación y en qué medida se considera el desarrollo de competencias.

El problema de la evaluación de las competencias de los alumnos/aprendices

En Alemania, la mayoría de los exámenes que han de realizar los aprendices son de tipo test, especialmente los exámenes finales. Con ello se evalúa que los aprendices saben "qué", pero no que saben "cómo", tal como va implícito en el sistema de *Lernfelder* ("escenarios de aprendizaje"). En líneas generales, los exámenes no están orientados a la evaluación de las competencias.

Hasta ahora no se ha realizado una investigación detallada sobre si y en qué modo los *Lernfelder* refuerzan el proceso de desarrollo de competencias. Algunos proyectos dan fe de un aumento de la motivación de los alumnos y otros afirman que algunos tienen dificultades para organizar el aprendizaje autodirigido de los *Lernfelder*. En el proyecto GAB, una evaluación de las competencias adquiridas por los aprendices después de 12 a 18 meses reveló que la mayoría de ellos (cerca de 900 alumnos participaron en este estudio) no era capaz de elaborar el tipo de conocimiento de los procesos del trabajo que les ayudaría a abordar las tareas que los trabajadores cualificados deben abordar en la vida real, a pesar de que la enseñanza y la formación ya se habían organizado, al menos oficialmente, de conformidad con el enfoque *Lernfeld* (Bremer, 2005). Este sorprendente resultado encontraba una explicación en la negativa de los profesores y formadores a cambiar radicalmente sus prácticas de enseñanza y formación, así como en las estrategias biográficas de los aprendices (Heinz et al., 2005), que habían desarrollado una orientación hacia la empresa más fuerte que su identificación profesional con la profesión (*Beruf*) elegida.

No obstante, gracias a la utilización de las tareas de desarrollo establecidas como tareas de evaluación, el proyecto GAB desarrolló una metodología para evaluar las competencias basadas en el trabajo adquiridas (o no) por los alumnos/aprendices en el transcurso de su educación y formación profesional. Esta metodología se aplicó a uno de los 21 proyectos del programa mencionado. Como la mayoría de los proyectos se concentraron en la elaboración de programas de estudio y no en la evaluación de las competencias de los alumnos, no se han realizado estudios de evaluación a gran escala ⁽¹⁵⁾. Por este motivo no podemos concluir que el enfoque de los *Lernfelder* conduzca a una mejora de las competencias de los alumnos. Por otra parte, en la práctica diaria de la enseñanza y la formación los exámenes tradicionales contradicen la idea de orientación a los procesos de trabajo y desarrollo de competencias que fundamenta la aplicación de *Lernfelder* ("escenarios de aprendizaje").

Conclusiones generales

Aunque concebido y formulado a escala nacional, aún no se ha producido por completo en Alemania el giro hacia una elaboración de los programas de estudio de la EFP basada en el trabajo.

Existen razones políticas que lo explican: no se ha tomado ni cabe prever que se tome ninguna decisión política sobre cuál de los diferentes enfoques para la construcción de *Lernfelder* ("escenarios de aprendizaje") se debería aplicar.

Las diferencias apreciables en los conceptos y los resultados del análisis

⁽¹⁵⁾ Véase la descripción y los resultados del programa de proyectos piloto "Nuevos conceptos de aprendizaje en la educación y la formación profesional dual" (Deitmer et al., 2004).

de las profesiones y en los programas de estudio elaborados dan fe de la ambigüedad del nuevo marco. Debido a los diferentes enfoques adoptados, existen diversas definiciones y conceptualizaciones terminológicas en relación, por ejemplo, con las tareas, los procesos de trabajo, los campos profesionales, los *Lernfelder* y las situaciones de aprendizaje. De forma secundaria, también existen motivos prácticos para la falta de claridad: el modo en que los comités establecidos resuelven los problemas de análisis, transformación y evaluación no resulta transparente. No existen orientaciones inequívocas sobre el modo de resolver tales problemas. Únicamente se sabe que en cada uno de los 16 Estados federados se actúa de manera diferente.

Si consideramos la situación desde un punto de vista práctico, hasta ahora no contamos con pruebas empíricas convincentes de que el enfoque de los *Lernfelder* sea mejor que la estructuración en asignaturas tradicional. Es necesario realizar más investigaciones para aclarar y evaluar el proceso de desarrollo de competencias. Los resultados de la investigación se deberían introducir como retroalimentación en la práctica de la EFP para que los profesores y formadores contasen con instrumentos útiles para definir tareas relacionadas con el trabajo, diseñar situaciones de aprendizaje y evaluar las competencias de los alumnos.

Por último, pero no por ello menos importante, hay razones estructurales que explican por qué el giro hacia una educación y formación profesional basada en el trabajo sólo se ha realizado en Alemania a medias, ya que el enfoque de los *Lernfelder* no se adapta completamente a la organización escolar tradicional, al sistema alemán de materias especializadas, ni a las competencias que los profesores han adquirido en tal sistema.

Bibliografía

- Bader, R. "Entwickeln von Rahmenlehrplänen nach dem Lernfeldkonzept", en Müller, M. y Zöller, A. (eds.), *Arbeitshilfe für Rahmenlehrplanausschüsse*. Múnich: ISB, 2001. p. 17-38.
- Bader, R. "Konstruieren von Lernfeldern", en Bader, R. y Sloane, P.F.E. (eds.), *Lernen in Lernfeldern: theoretische Analysen und Gestaltungsansätze zum Lernfeldkonzept*. Markt Schwaben: Eusl, 2000, p. 33-50.
- Bader, R. *SELUBA. Steigerung der Effizienz neuer Lernkonzepte und Unterrichtsmethoden in der dualen Berufsausbildung*. Disponible en línea en: <http://www.seluba.de/> [citado: 10.8.2006].
- Beek, H. et al. *Modellversuch NELE: neue Unterrichtsstrukturen und Lernkonzepte durch berufliches Lernen in Lernfeldern: Abschlussbericht*. Múnich: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, 2003. Disponible en línea en: http://www.pflegeausbildung.de/links/NELE_Abschlussbericht.pdf [citado: 10.8.2006].

- Benner, P. *From novice to expert: excellence and power in clinical nursing practice*. Manlo Park, CA: Addison-Wesley, 1984.
- Boreham, N.C. Samurçay, R. y Fischer, M. *Work process knowledge*. Londres: Routledge, 2002.
- Bremer, R. "A modern curriculum for the automobile industry and its evaluation", en Fischer, M., Boreham, N. y Nyhan, B. *European perspectives on learning at work: the acquisition of work process knowledge*. Luxemburgo: Oficina para las Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2005, p. 323-338. (Cedefop Reference series, 56).
- Deitmer, L. et al. *Neue Lernkonzepte in der dualen Berufsausbildung*. Bielefeld: Bertelsmann, 2004.
- Dreyfus, H.L. y Dreyfus, S.E. *Mind over machine: the power of human intuition and expertise in the area of computer*. Nueva York: Free Press, 1986.
- Fischer, M. y Rauner, F. "The implications of work process knowledge for vocational education and training", en Boreham, N.C., Samurçay, R. y Fischer, M. *Work process knowledge*. Londres: Routledge, 2002, p. 160-170.
- Fischer, M. y Rauner, F. *Lernfeld Arbeitsprozess: ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen*. Baden-Baden: Nomos, 2002b.
- Institut Technik und Bildung – ITB. *GAB: Geschäfts- und arbeitsprozessbezogene dual-kooperative Ausbildung in ausgewählten Industrieberufen mit optionaler Fachhochschulreife*. Bremen: ITB, 2004. Disponible en línea en: <http://www.itb.uni-bremen.de/projekte/gab/startseite.htm> [citado: 10.8.2006].
- Havighurst, R.J. *Developmental tasks and education*. Nueva York: McKay, 1972.
- Heinz, W.R.; Kühn, T. y Witzel, A. "A life-course perspective on work-related learning", en Fischer, M.; Boreham, N. y Nyhan, B. *European perspectives on learning at work: the acquisition of work process knowledge*. Luxemburgo: Oficina para las Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2005, p. 196-215. (Cedefop Reference series, 56).
- Klafki, W. *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. Weinheim: Beltz, 1996.
- Kleiner, Michael et al. *Curriculum Design I. Identifizierung und Beschreibung von beruflichen Arbeitsaufgaben*. Konstanz: Christiani, 2002.
- Kultusministerkonferenz - KMK. *Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Bonn: KMK, 2000.
- Lisop, I. y Huisinga, R. "Exemplarik - eine Forderung der KMK-Handrei-

- chungen", en *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*. 2000, Beiheft 15, p. 38-53.
- Müller, M. y Zöllner, A. (eds.). *Arbeitshilfe für Rahmenlehrplanausschüsse*. München: ISB, 2001.
- Norton, R.E. *DACUM handbook*. Columbus, OH: Ohio State University, 1997.
- Pätzold, G. "Rechnergestützte Facharbeit und Kritik am berufsschulischen Lehren und Lernen", en *Rechnergestützte Facharbeit und berufliche Bildung*. Bremen: Institut Technik und Bildung, 1997, p. 219-235 (ITB-Arbeitspapier, 18).
- Rauner, F. "Entwicklungslogisch strukturierte berufliche Curricula: vom Neuling zur reflektierten Meisterschaft", en *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 1999, Vol. 95, p. 424-446.
- Rauner, F. "Der berufswissenschaftliche Beitrag zur Qualifikationsforschung und zur Curriculumentwicklung", en *Berufliches Arbeitsprozesswissen. Ein Forschungsgegenstand der Berufswissenschaften*. Baden-Baden: Nomos, 2000, p. 329-352.
- Rauner, F. et al. *Berufsbildungsplan für den Industrieelektroniker*. Bremen: Institut Technik und Bildung, 2001 (ITB-Arbeitspapiere, 31).
- Reinhold, M. et al. *Curriculum Design II – Entwickeln von Lernfeldern. Von beruflichen Arbeitsaufgaben zum Berufsbildungsplan*. Konstanz: Christiani, 2003.
- Röpohl, G. *Eine Systemtheorie der Technik*. München: Hanser, 1979.