

# APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN VOCACIONAL EN ALEMANIA: UN ENFOQUE ESTRUCTURADO PARA EL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD AUTODETERMINADA Y COOPERATIVA PARA RESOLVER PROBLEMAS

Michael Gessler\*  
Andreas  
Sebe-Opfermann\*\*

---

\* Dr., Dr. h.c., profesor titular y catedrático del curso de Capacitación y Educación Profesional y Vocacional de la Universidad de Bremen, Alemania. Áreas de interés de investigación: desarrollo de capacidades y aprendizaje basado en el trabajo, transición escuela-trabajo, gestión educativa, transferencia de innovación e investigación comparativa internacional en cursos vocacionales. Bremen, Bremen, Alemania. E-mail: [mgessler@uni-bremen.de](mailto:mgessler@uni-bremen.de)

\*\* Dr., profesor en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Bremen, Alemania. Áreas de interés de investigación: Didáctica en Educación para Adultos y Vocacional, Orientación, Gestión Educativa y de Proyectos, Moderación, Profesionalización en la Educación para Adultos / Investigación de la Innovación y Educación Continua. Bremen, Bremen, Alemania. E-mail: [andreas-so@uni-bremen.de](mailto:andreas-so@uni-bremen.de)

Recibido para publicación el 12.7.18

Aprobado el 12.9.18

## Resumen

La implementación del aprendizaje basado en proyectos en las escuelas de Capacitación y Educación Vocacional en Alemania comenzó en 2005, y esta iniciativa ha traspasado fronteras para ser aplicada también en otros países europeos. Esta investigación muestra resultados empíricos sobre el modo en que los alumnos y docentes perciben este enfoque, y establece afirmaciones sobre la intención del aprendizaje basado en proyectos. Este artículo presenta las condiciones contextuales, el planteamiento del problema, estado del arte y marco teórico. Además, señala el aprendizaje basado en proyectos como una combinación de aprendizaje cooperativo en equipo y aprendizaje autodeterminado, enmarcados en dos enfoques más amplios: el modelo de aprendizaje cognitivo y la metodología de gestión de proyectos.

**Palabras clave:** Capacitación y Educación Vocacional. VET. Aprendizaje basado en proyectos. ABP.

## 1. Introducción

Esta primera sección basada en Gessler (2017) se propone describir las condiciones contextuales, tales como la estructura básica del sistema de aprendizaje dual en Alemania, el objetivo de la capacitación y educación vocacional (VET, por sus siglas en inglés), las reformas que crearon las condiciones que sustentan la implementación del aprendizaje basado en proyectos en la VET, y, por último, el planteamiento de problemas.

## 1.1 El sistema de aprendizaje dual en Alemania

En Alemania, el sistema de VET dual opera en paralelo a entornos de trabajo del mundo real (en los que los alumnos normalmente participan 3–4 días por semana) y las escuelas vocacionales (normalmente, 1–2 días por semana). Existen documentos legales que reglamentan los objetivos, el contenido y las estructuras de horarios para la VET en ambos entornos de aprendizaje: las empresas se rigen por reglamentaciones de capacitación, mientras que las escuelas vocacionales, por un plan de estudios marco. La Tabla 1 presenta una vista general de la estructura del sistema dual de capacitación y educación vocacional en Alemania.

**Tabla 1 - Jurisdicciones en el sistema dual de VET**

	<b>Sistema dual de capacitación y educación vocacional para aproximadamente 330 carreras reconocidas</b>	
Lugar de aprendizaje	Empresa	Escuela
Reglamentaciones	Reglamentaciones de Capacitación	Plan de estudios marco
Foco	Capacitación vocacional	Educación vocacional
Jurisdicción	Gobierno federal	
Base legal	Industria	Oficio
	Ley de Capacitación Vocacional	Código de Oficios
Nuevas reglamentaciones y modificaciones	Instituto Federal de Formación Profesional (BIBB)	
Expertos designados	Representantes de la industria y los oficios	Docentes y representantes de las escuelas
Solución a la jurisdicción separada	Acuerdo conjunto desde 1972 entre el gobierno federal y la KMK / gobiernos estatales sobre la coordinación de reglamentaciones de capacitación y planes de estudios marco	

Fuente: Gessler (2017, p. 697).

Durante los años 1980, la educación basada en la escuela dentro del sistema dual de VET en Alemania enfrentó fuertes críticas, con representantes de la industria afirmando que la educación basada en la escuela estaba desconectada de la realidad y no preparaba a los alumnos para enfrentar los desafíos de la vida laboral en las empresas. En otras palabras, las escuelas no estaban orientadas al cliente.

## 1.2 Capacidad para actuar

El 14 y 15 de marzo de 1991, la Conferencia Permanente de la KMK aprobó un acuerdo marco para las escuelas de VET: las escuelas vocacionales deben desarrollar

habilidades combinando la capacidad técnica con la capacidad personal y social (KMK KULTUSMINISTERKONFERENZ, 1991; ver también RAUNER, 1988). Deben también proporcionar educación vocacional básica y especializada construida a partir de la educación general adquirida previamente, con el objetivo de permitir a las personas enfrentar desafíos en sus lugares de trabajo, así como moldear sus entornos laborales y la sociedad, a través de la responsabilidad ambiental y social.

Las tres capacidades mencionadas anteriormente – capacidad técnica, personal y social – poseen una larga tradición en Alemania (ROTH, 1971), y preceden a las áreas de concepto del aprendizaje como un principio central de la VET. Dentro de las áreas de concepto del aprendizaje, estas tres capacidades se encuadran como una “capacidad para actuar” general; parte del objetivo de la VET es impartir capacidad vocacional para actuar y ampliar la educación general (KMK KULTUSMINISTERKONFERENZ, 2011). Las tres dimensiones de la capacidad para actuar se definen de la siguiente manera (BADER; MÜLLER, 2002):

- **Competencia técnica:** la habilidad y disposición para manejar tareas de forma independiente (planeación, implementación y monitoreo en particular) y correcta, y para evaluar los resultados. Esta capacidad también incluye habilidades extrafuncionales, tales como el razonamiento lógico, analítico, abstracto e integrado, así como la habilidad para reconocer procesos y sistemas interconectados.
- **Competencia personal:** la habilidad y disposición para esclarecer, reflexionar y evaluar, para uno mismo, las oportunidades, los requisitos y las restricciones de desarrollo del trabajo, la familia y la vida pública; para desarrollar sus talentos y para concebir y perseguir sus planes de vida. También implica, entre otras cosas, desarrollar valores morales bien planificados y un compromiso autodeterminado hacia valores específicos.
- **Competencia social:** la habilidad y disposición para comprender los intereses y las relaciones sociales, el afecto y la tensión, así como para comunicarse con otras personas de forma racional y responsable. Esta capacidad también incluye el desarrollo de la solidaridad y responsabilidad social.

Por un lado, estas dimensiones son dependientes y están interconectadas, y no pueden desarrollarse de forma independiente. Por otro lado, estas dimensiones proporcionan puntos de referencia y pueden ser consideradas de forma separada, a fin de evaluar si las tres dimensiones están lo suficientemente representadas.

Las dimensiones mencionadas anteriormente se acentúan con tres tipos de capacidad transversales – capacidad comunicativa, capacidad metodológica y capacidad de aprendizaje –, que no son dimensiones independientes, sino un énfasis dentro de las capacidades técnica, personal y social. Las tres competencias transversales se definen de la siguiente manera (BADER; MÜLLER, 2002):

- **Competencia comunicativa:** la habilidad y disposición para compartir asuntos y sentimientos con otras personas a través del lenguaje verbal (oral o escrito)

y no verbal (ej.: gesticulación y expresiones faciales). Esta capacidad también comprende la habilidad para percibir, entender y expresar las intenciones y necesidades propias y de los demás, y es importante para comprender y moldear las situaciones comunicativas.

- **Capacidad metodológica:** la habilidad y disposición para determinar planes y objetivos al lidiar con problemas y tareas vocacionales (ej.: definir los pasos de un proceso). Las personas que poseen esta capacidad seleccionan, aplican y desarrollan métodos de pensamiento, procedimientos y estrategias de resolución de forma independiente. El trabajo metódico incluye el diseño y la evaluación independiente, los cuales requieren iniciativa y creatividad.
- **Capacidad de aprendizaje:** la habilidad y disposición para comprender, evaluar e integrar a los procesos de pensamiento información sobre relaciones y asuntos específicos, de forma independiente, así como junto a otras personas. En términos de trabajo profesional, la capacidad de aprendizaje se desarrolla a través del procesamiento mental de ilustraciones técnicas (ej.: bocetos, esquemas eléctricos, artículos profesionales), así como de la comprensión e interpretación de acciones y relaciones sociales encontradas en los medios (informes periodísticos, artículos de revistas, películas, etc.). Es importante mencionar que la capacidad de aprendizaje también incluye la habilidad y disposición para desarrollar, y utilizar en un desarrollo posterior, técnicas y estrategias de aprendizaje dentro y fuera de la propia área vocacional.

Este concepto amplio de capacidad forma la base para el giro del sistema dual de VET hacia modelos centrados en el trabajo, así como para el siguiente estudio sobre la reforma de la enseñanza y el aprendizaje.

---

**El trabajo  
metódico incluye  
el diseño y  
la evaluación  
independiente, los  
cuales requieren  
iniciativa y  
creatividad**

### **1.3 Reforma de la enseñanza y el aprendizaje**

En respuesta a las críticas señaladas anteriormente provenientes de representantes de la industria con relación a la deficiencia de los entornos de escuelas de VET, en 1996, se introdujeron las áreas de concepto del aprendizaje (en alemán: *Lernfeld-Konzept*) como un principio estructural para los planes de estudios marco en las escuelas de VET (no en la educación general). Esta reforma tuvo consecuencias de gran alcance no solo para el diseño de los cursos y las clases, sino también para las condiciones organizacionales de las escuelas, la cooperación entre escuelas y empresas, y las cualificaciones requeridas para los docentes. La dicotomía tradicional – donde el aprendizaje basado en la escuela se trata únicamente

de teoría y el aprendizaje basado en el trabajo se trata únicamente de experiencia práctica – pierde énfasis en este enfoque, a través de la reorientación del contenido basado en la escuela, para coincidir con los requisitos prácticos para el trabajo profesional y vocacional.

La reforma eliminó el concepto de ‘asignaturas’ en el entorno de las escuelas vocacionales y lo reemplazó por el de ‘áreas de aprendizaje’. Las áreas vocacionales de aprendizaje son arreglos complejos de enseñanza–aprendizaje que requieren acciones vocacionales, promueven la reflexión y facilitan la acumulación de *know-how* aplicable, actuando como equivalentes didácticos de la actividad vocacional profesional. Están constituidas por tareas complejas que son manejadas pedagógicamente utilizando situaciones de aprendizaje orientadas a la acción que formulan materias de estudio en términos concretos. Un equipo de docentes desarrolla situaciones de aprendizaje en conferencias educativas. Los arreglos están orientados al trabajo, pero son realizados de forma didáctica en el salón de clase y son acompañados por una reflexión didáctica relevante tanto para la profesión como para la vida individual y social (GESSLER; HOWE, 2015).

#### 1.4 Planteamiento de problemas

Luego de la reforma, la primera etapa del desarrollo del plan de estudios se concentró en adaptar el contenido del plan de estudios existente a las áreas del paradigma de aprendizaje, transformando las clases basadas en libros de texto en situaciones de aprendizaje. El gobierno federal brindó su apoyo a este esfuerzo en toda Alemania a través del financiamiento del proyecto. Esta primera etapa duró aproximadamente hasta 2005. La segunda etapa, luego de 2005, estuvo más concentrada en el desarrollo de nuevos contenidos y áreas de aprendizaje, con vistas al objetivo general: promover el desarrollo de la capacidad para actuar. En 2005, el ministro de educación del estado de Bremen (el estado más pequeño de Alemania) inició esta segunda etapa con una reforma significativa: una cierta cantidad de tiempo de enseñanza y aprendizaje en VET pasó a ser obligatoriamente reservada para el aprendizaje basado en proyectos. Esta reforma comenzó en una escuela de VET en Bremen llamada “*Fachoberschule*”. Al comenzar el año escolar en el otoño de 2005, todos los docentes de Bremen en este tipo de escuelas fueron obligados a establecer entornos de aprendizaje basado en proyectos.

## 2. Estado del arte

Esta sección describe brevemente el estado del arte con relación al período de tiempo al comienzo del plan alemán para la implementación del aprendizaje basado en proyectos en 2005.

Gudjons (1986) formula diez características programáticas del aprendizaje basado en proyectos: (1) orientación hacia el mundo real, (2) orientación hacia los intereses de los participantes, (3) autoorganización y autorresponsabilidad, (4) relevancia de la práctica social, (5) planeación de proyectos con un propósito, (6) orientación hacia productos, (7) inclusión de muchos sentidos, (8) aprendizaje social, (9) interdisciplinariedad, y (10) referencia al curso. No se hizo alusión al modo en que estos principios pueden ser implementados diariamente y estructurados en el salón

de clase. De forma similar, otros informes proclamaron principios generales sin formular directrices didácticas relacionadas e instrucciones prácticas concretas para docentes y alumnos (ej.: BASTIAN et al. 1997; HÄNSEL, 1999). La idea del aprendizaje basado en proyectos existe desde el siglo XVI y fue aplicada por primera vez en facultades de arquitectura en Europa (KNOLL 1993). No obstante, la implementación concreta en el salón de clase aún era poco clara.

---

### **Docentes que practican la educación basada en proyectos tienden a ser más cooperativos y a estar más satisfechos con su trabajo**

Los escasos estudios empíricos pintan un cuadro bastante crítico del aprendizaje basado en proyectos. Zimmer (1987) documenta una serie de “formas de resistencia” por parte de los docentes contra el aprendizaje basado en proyectos; estas varían desde el rechazo de las formas colectivas de trabajo hasta una falta de entendimiento profundo de la necesidad de procedimientos bien planificados. Günther (1996) llega a una opinión bastante crítica del aprendizaje basado en proyectos a partir de casi 300 entrevistas con alumnos de numerosas escuelas: señala que solo uno de cada tres alumnos se identifica como del tipo “orientado a proyectos”. Otro tercio de

los alumnos se consideran a sí mismos como “lejanos a los proyectos”, y el tercio restante estaba indeciso. Schümer (1996) concluye que las condiciones de las instituciones (ej.: horarios, evaluaciones de desempeño y el principio de docente por asignatura) desalienta el uso del aprendizaje basado en proyectos. Estos hallazgos sugieren que las actitudes y los comportamientos difieren entre los docentes, y que aquellos docentes que practican la educación basada en proyectos tienden a ser más cooperativos y a estar más satisfechos con su trabajo. Estudios realizados por Pätzold et al. (2003) y Seifried (2006) han demostrado que el aprendizaje basado en proyectos en la VET es mínimo en Alemania, con una inversión de menos del 5% de las horas de enseñanza en el aprendizaje basado en proyectos. Los docentes expresaron diversas razones para no emplear la enseñanza de proyectos en sus clases. En particular, indicaron una falta de didáctica de proyectos y materiales de enseñanza, y notaron que las condiciones de infraestructura (ej.: límite de tiempo en las clases) harían difícil el uso de un modelo basado en proyectos, si no imposible. Petri (1991) encontró resultados similares. Si bien los docentes (aquí: en Austria) aprecian las ventajas de la enseñanza basada en proyectos debido a su promoción de la autonomía, la enseñanza social, la motivación, y la ampliación de la perspectiva, “se rinden” ante las dificultades: gran consumo de tiempo, problemas en la planeación en conjunto con los alumnos, obstáculos para la cooperación, dificultades resultantes de desacuerdos con los procedimientos o las políticas institucionales, falta de entendimiento por parte de la institución educativa.

En conclusión, las escuelas, los docentes y los alumnos, en 2005, no estaban preparados para la implementación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) en las escuelas de VET, ni estaban lo suficientemente informados sobre el modo de establecer proyectos, de enseñar con proyectos, o de aprender en un entorno de proyectos.

### 3. El enfoque del aprendizaje basado en proyectos

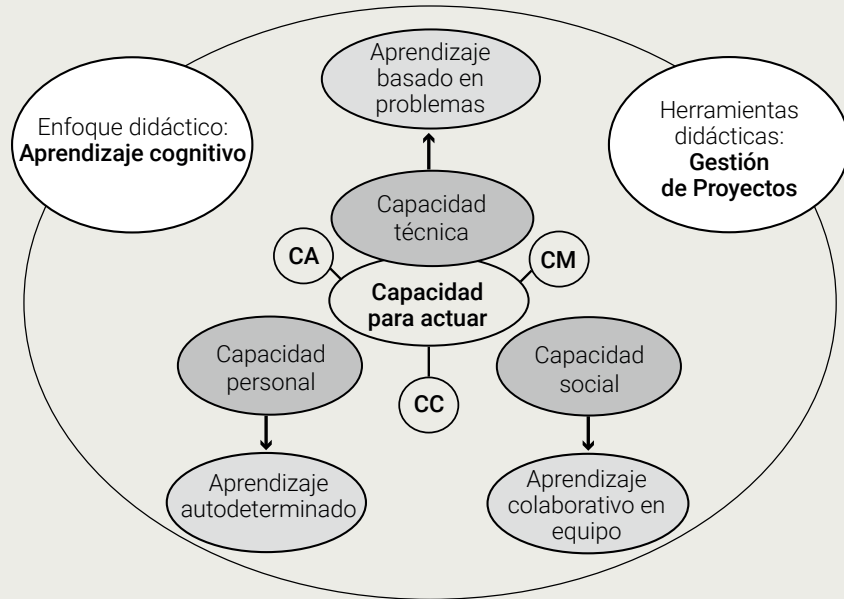
A la luz del vacío causado por la falta de disposición de las escuelas y los docentes, y de enfoques didácticos claros, así como por expectativas pedagógicas amplias (ej.: autorresponsabilidad y aprendizaje social), el instituto estatal para las escuelas de Bremen contrató a uno de los autores, Michael Gessler, para que brinde su apoyo a la implementación obligatoria del aprendizaje basado en proyectos en escuelas de VET seleccionadas en Bremen.

La tarea fue asignada cinco meses antes del receso escolar de verano, con el objetivo de que, luego del descanso, los docentes sean capaces de brindar el aprendizaje basado en proyectos. Al grupo<sup>1</sup> le llevó tres meses desarrollar un enfoque didáctico para la enseñanza, así como para crear materiales de aprendizaje para docentes y alumnos, y dos meses para la capacitación de los docentes<sup>2</sup>. Luego del receso escolar de verano, el grupo invitó, por una semana, a todos los cursos, alumnos y docentes de la Universidad de Bremen involucrados, para la etapa inicial de la implementación del aprendizaje basado en proyectos. Existieron cuatro razones para llevar a cabo las primeras experiencias de aprendizaje basado en proyectos en la Universidad: primero, esto permitió ofrecer apoyo inmediato en caso de problemas. Segundo, el nuevo entorno ayudó a los alumnos y docentes a romper con las rutinas y los hábitos presentes en el entorno escolar tradicional. Tercero, la presencia de todos los alumnos y docentes involucrados facilitó el control social y el compromiso social. Cuarto, ubicar las pruebas in situ permitió observar las prácticas y recoger información.

#### 3.1 Enfoques de aprendizaje

Las bases del modelo son las tres capacidades mencionadas anteriormente, que comprenden la capacidad para actuar (técnica, personal y social) y las tres capacidades transversales (comunicativa, metodológica y de aprendizaje). Estas dimensiones están correlacionadas con tres enfoques de aprendizaje y motivación, que son el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo en equipo y el aprendizaje autodeterminado. Estos se encuentran enmarcados e integrados a través del enfoque didáctico de “aprendizaje cognitivo”, por un lado, y las herramientas de “gestión de proyectos”, por el otro (Figura 1).

Figura 1 - Marco teórico



CC = Capacidad comunicativa; CM = Capacidad metodológica; CA = Capacidad de aprendizaje

Fuente: Representación propia.

Esta sección describe estos enfoques de aprendizaje, y la siguiente sección, la estructuración.

**El elevado realismo y autenticidad en las clases disparan procesos de aprendizaje activos-constructivos y autodirigidos que conducen al conocimiento aplicable**

### 3.1.1 Aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas retoma el modelo de McMaster descrito por Barrows (1986), originalmente desarrollado para la educación médica. Además de motivar al alumno, el aprendizaje basado en problemas conduce al desarrollo de conocimiento aplicable, a la vez que promueve las habilidades de autocontrol, resolución de problemas y social.

La implementación de diferentes énfasis, especialmente en los países anglosajones, se basa en principios básicos: La idea central de los enfoques basados en problemas — tal como su nombre lo indica — es que los problemas complejos y reales, no definidos correctamente, son el punto de partida para el aprendizaje. La suposición aquí es que el elevado realismo y autenticidad en las clases disparan procesos de aprendizaje activos-constructivos y autodirigidos que conducen al conocimiento aplicable (LAVE; WENGER, 1991).

A partir de la visión de que la construcción de conocimiento activo presupone una base de conocimiento bien ordenada cuya estructura requiere orientación y soporte, en estos enfoques también se brindan elementos instructivos. El principio central es la autorresponsabilidad de los alumnos en términos de, entre otras



cosas, sus lagunas de conocimiento y sus niveles de compromiso. La forma de organización predominante es el aprendizaje en grupos reducidos, en el que las fases autodirigidas y discursivas se alternan según las experiencias y necesidades de los alumnos. Los grupos de aprendizaje reciben orientación y apoyo de un tutor para desarrollar las capacidades necesarias, tales como resolución de problemas o cooperación. En un entorno ideal de aprendizaje basado en problemas, los alumnos trabajan en diversos problemas al mismo tiempo de forma coordinada (BARROWS, 1986; REINMANN; MANDL, 2006; SAVERY, 2006; ZUMBACH, 2003).

Los problemas comunes en el trabajo son componentes centrales del aprendizaje basado en problemas, pero, tal como lo describe Dörner et al. (1983, p. 302) un problema significa que “los medios para alcanzar un objetivo son desconocidos o los medios conocidos pueden combinarse de nuevas maneras, pero también, que no existen ideas claras sobre el objetivo deseado”. Los problemas se caracterizan por la complejidad. Dörner (1976, 1986, 1992) clasifica la complejidad en los problemas utilizando las dimensiones ‘dinámica’, ‘interconectividad’ y ‘falta de transparencia’. La dinámica es la medida en que un problema y sus partes no están relacionados entre sí estáticamente, sino que se mueven juntos o unos contra otros, por lo cual deben tomarse en cuenta factores tales como origen y desarrollo (DÖRNER et al., 1983). La interconectividad se refiere a la medida en que las variables presumidas del sistema influyen entre sí y se resisten a la medición en forma aislada. La falta de transparencia indica que la mayoría de las variables del mundo real asumidas son conocidas únicamente en forma parcial en los procesos de resolución de problemas. Una intervención en un sistema complejo conduce a efectos secundarios que solo pueden ser previstos a muy largo plazo.

Según Pólya (1964), los procesos de resolución de problemas se pueden subdividir en cuatro fases: (1) comprensión del problema, (2) desarrollo de un plan, (3) ejecución del plan, y (4) revisión. En cada una de estas fases, se aplican diferentes heurísticas (es decir, estrategias, ayuda y principios heurísticos). Pólya (1981) caracteriza a la heurística como guías de aprendizaje que pueden ayudar durante el proceso de resolución de problemas, tales como preguntas que deben considerarse al abordar un tipo de problema determinado. El autor divide el proceso de resolución de problemas en cuatro fases, asignando diversas preguntas a cada una:

### **Comprensión del problema**

- ¿Qué es dado?
- ¿Qué es desconocido?
- ¿Cuál es la condición?

### **Desarrollo de un plan**

- ¿Este problema es conocido?
- ¿Existen problemas relacionados conocidos?
- ¿Existen estrategias útiles conocidas?
- ¿Se puede expresar el problema de otra forma?

### **Ejecución del plan**

- ¿Se pueden controlar los pasos?
- ¿Se puede identificar claramente la precisión de cada paso?
- ¿Se puede comprobar la precisión del paso?

### **Revisión**

- ¿Se puede controlar el resultado?
- ¿Se puede alcanzar el resultado también por otros medios?
- ¿Se puede aplicar el resultado también a otros problemas?

Las heurísticas buscan facilitar la resolución de problemas ofreciendo un marco para enfoques razonados (PÓLYA, 1964).

### **3.1.2 Aprendizaje cooperativo en equipo**

Tuckman y Jensen (1977) desarrollaron un modelo de fases para el desarrollo de estructuras de grupo básicas que ha permanecido actual, en el que los grupos cuyos miembros no están previamente familiarizados entre ellos atraviesan las siguientes fases de desarrollo: 'formación', 'conflicto', 'establecimiento de normas', 'desempeño eficaz' y 'finalización'. Este modelo de fases ilustra una lógica de desarrollo ideal para grupos, describe un proceso plausible de formación y evolución de grupos, y, por último, explica los cambios observados en los grupos con el paso del tiempo.

La primera fase, la formación, se caracteriza por la incertidumbre de los participantes, ya que no se conocen entre sí, no saben qué esperar o qué se espera de ellos. En general, predomina el comportamiento socio-emocional positivo, con interacciones cordiales pero distantes. En el transcurso de esta fase, los miembros del grupo comienzan a conocerse entre sí.

La siguiente fase, el conflicto, se centra en el desarrollo de la estructura del grupo. Emergen las estructuras de liderazgo, influencia y roles; este proceso puede estar acompañado por desacuerdos y conflictos, por lo que el comportamiento socio-emocional negativo es más frecuente durante esta fase.

A medida que las estructuras de roles evolucionan hacia la fase de establecimiento de normas, los miembros del grupo desarrollan un entendimiento compartido sobre los objetivos grupales y un sistema de normas que sirve como guía de las interacciones del grupo. El marco de interacción está cada vez más caracterizado por relaciones cercanas entre los miembros del grupo, que generalmente se reflejan en comportamientos socio-emocionales predominantemente positivos y relacionados con tareas.

En la fase de desempeño eficaz, los patrones de interacción están orientados a las tareas y tienen el objetivo de alcanzar metas grupales establecidas, mientras que la última fase, la finalización, se define, según la trayectoria y los resultados del grupo, por un sentido de logro o fracaso (TUCKMAN; JENSEN, 1977).

En la fase de establecimiento de normas, e incluso en el período previo a esta, los grupos – en parte, tácitamente y, en parte, conscientemente – desarrollan expectativas de los miembros individuales del grupo sobre tareas y situaciones típicas. Estas se reflejan en un sistema de reglas de conducta más o menos coherente, que, en este contexto, se refieren a las normas grupales. Las normas grupales generalmente se desarrollan en las primeras fases de un grupo, pero pueden evolucionar en el tiempo, debido a la adaptación a un entorno diferente o una nueva composición del grupo. Según su grado de madurez, también reflejan un entendimiento general de los objetivos individuales, las tareas y los roles de los miembros del grupo. En un caso favorable, las normas grupales también implican el conocimiento de la experiencia y las habilidades especiales de cada miembro; un entendimiento similar sobre qué debería hacer el grupo, y quién debería hacer qué, es una buena condición para la comunicación, coordinación y cooperación (MOHAMMED; DUMVILLE, 2001; NIJSTAD; VAN KNIPPENBERG, 2007).

Estas características del aprendizaje cooperativo en equipo deben ser consideradas en el enfoque didáctico. Por último, Johnson y Johnson (1994) definen cinco elementos esenciales del aprendizaje cooperativo eficaz: (1) rendición de cuentas individual, (2) interdependencia positiva, (3) interacción cara a cara, (4) habilidades colaborativas, y (5) procesamiento y reflexión. En el enfoque didáctico del proyecto, estos factores fueron fuertemente considerados; si la meta es suscitar las tres capacidades en la VET, entonces solo podrá alcanzarse el éxito si se logran todos los objetivos. Por ejemplo, si el equipo resolvió un problema técnico, pero el proceso de equipo no fue eficaz y uno o más individuos se sienten inseguros en lugar de empoderados, el enfoque completo ha fallado.

### 3.1.3 Aprendizaje autodeterminado

Por lo general, la motivación suele dividirse únicamente en motivación intrínseca y extrínseca. En contraste, Deci y Ryan (1993) distinguen múltiples formas de motivación según la intención. Las acciones intencionales y, por lo tanto, motivadas, están orientadas ya sea hacia el alcance de una experiencia inmediatamente satisfactoria, interesante o excitante, o hacia un objetivo a mayor plazo. Los comportamientos que no persiguen un objetivo reconocible se denominan “amotivados”.

La energía motivacional se puede dividir en tres clases según las necesidades que la impulsan: (1) energía motivacional impulsada por necesidades fisiológicas, (2) aquella impulsada por necesidades emocionales y (3) aquella impulsada por necesidades psicológicas. Para Deci y Ryan, en particular, existen tres necesidades psicológicas esenciales, que denominan “necesidades humanas básicas”, dado que son prerrequisitos comprobados, indispensables e innatos para el bienestar humano: (1) la necesidad de autodeterminación y autonomía, (2) necesidad de experimentar competencia y eficacia, y (3) necesidad de relacionarse.

- **Autodeterminación y autonomía:** la necesidad de experimentar el yo como punto de partida de nuestras acciones y decisiones. Krapp y Ryan (2002) definen la autonomía no como “independencia” o “libertad ilimitada”, sino como la adecuación entre las tareas requeridas en la situación actual y la percepción de una persona (importancia de la tarea, voluntad).
- **Experiencia de competencia y eficacia:** la necesidad de ser capaz de marcar una diferencia y de cumplir requisitos establecidos y elegidos (es decir, ser competente); y la necesidad de experimentar el hecho de que uno no está a merced del entorno, sino que podemos controlar los eventos a través de las acciones (es decir, ser eficaz).
- **Relaciones interpersonales:** la necesidad de sentirse conectado a otras personas en un entorno social, ser efectivo en ese entorno y experimentar el yo de un modo personal y autónomo (DECI; RYAN, 1993). Las personas desean ser aceptadas y reconocidas por aquellas personas que son importantes para ellas (KRAPP; RYAN, 2002).

Quando las acciones motivadas son el resultado de una elección libre y se corresponden con los deseos y objetivos del yo individual, estas son autodeterminadas o autónomas. Sin embargo, si son forzadas e incongruentes con los deseos y las necesidades individuales, son consideradas controladas. El comportamiento autodeterminado y el comportamiento controlado, entonces, definen los extremos de un continuo que determina la calidad u orientación de una acción motivada. Este continuo se subdivide en cinco tipos de acciones motivadas, de las cuales cuatro están orientadas extrínsecamente, con el fin de lograr un resultado de factores extrínsecos: (1) externa, (2) introyectada, (3) identificada, e (4) integrada; mientras que la (5) intrínseca no implica ningún estímulo externo hacia objetivos – en otras palabras, la ejecución de la acción constituye el objetivo (DECI; RYAN, 1993). Deci y Flaste sugieren que los individuos persiguen objetivos y realizan acciones debido a que está en su naturaleza asumir tareas y satisfacer activamente sus necesidades innatas. Lo hacen, no porque son forzados a ello, sino porque está en su naturaleza (DECI; FLASTE, 1995).

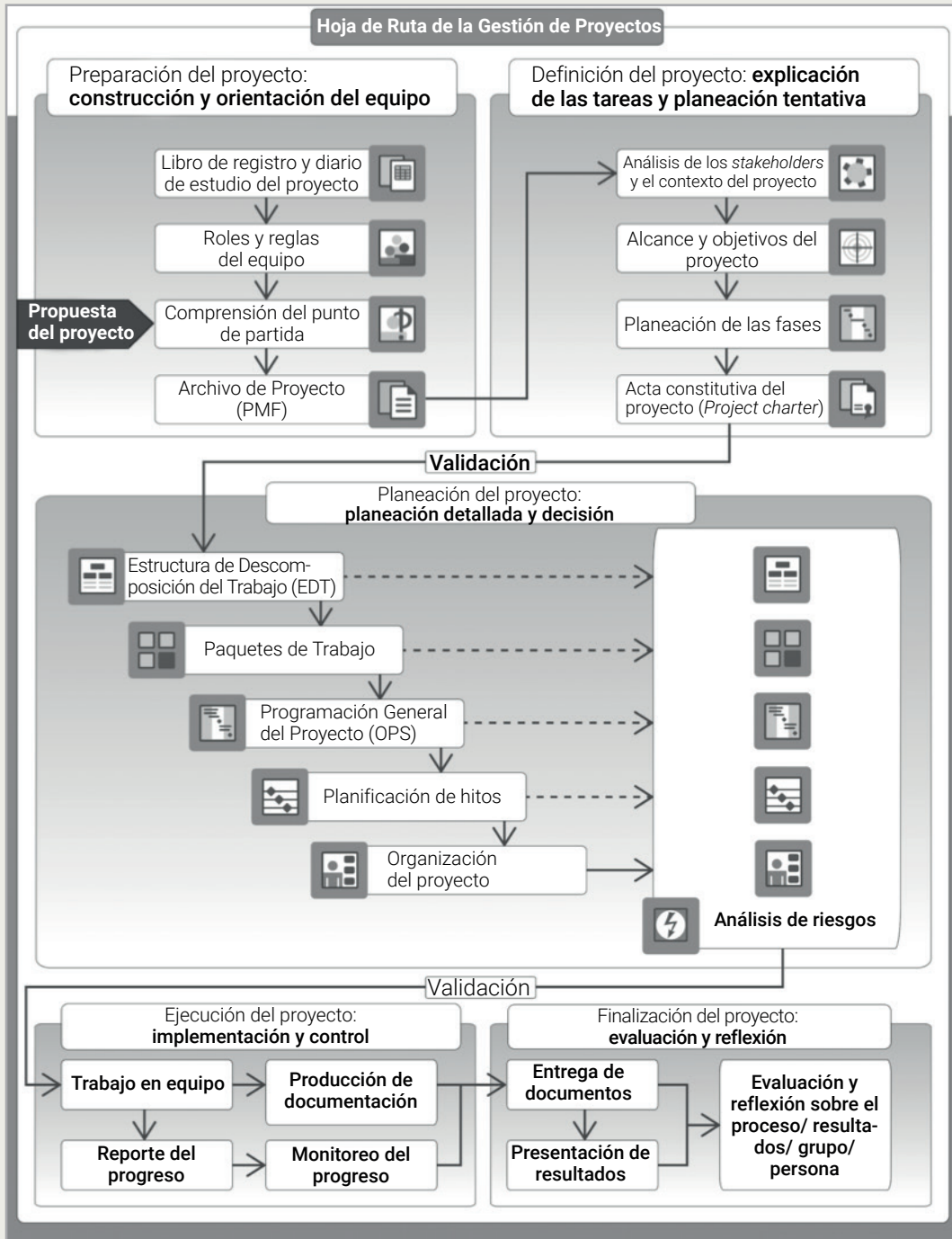
## 3.2 Estructuración e integración

Esta sección describe enfoques para la estructuración y la integración: la gestión de proyectos, por un lado, y el aprendizaje cognitivo, por el otro.

### 3.2.1 El enfoque de la gestión de proyectos

Este estudio utilizó como recurso la gestión de proyectos (GESSLER, 2009, 2016) de dos maneras: estructurando el aprendizaje basado en proyectos a partir de la metodología de la gestión de proyectos, y, a la inversa, basando la metodología de la gestión de proyectos en la experiencia de llevar a cabo proyectos. Este enfoque fue aceptado inmediatamente y recibió fuerte apoyo en las escuelas de VET. La Figura 2 muestra la hoja de ruta (guía educativa para la enseñanza y el aprendizaje basados en proyectos).

Figura 2 – Hoja de ruta



Fuente: Gessler & Uhlig-Schoenian (2005, 2017).

Las guías desarrolladas para brindar soporte a la enseñanza y el aprendizaje basados en proyectos (GESSLER & UHLIG-SCHOENIAN, 2017; UHLIG-SCHOENIAN; GESSLER, 2016) se fueron transformado de a poco en un dogma, al menos en el sentido de que los usuarios (capacitadores de docentes, docentes y alumnos) creen que este procedimiento es la única verdad. Sin embargo, el propósito del aprendizaje basado en proyectos es resolver problemas. Si, para alcanzar resultados, es necesario realizar cambios en las herramientas o el proceso (Figura 2), estos cambios deben ser fomentados. Cada paso en la hoja de ruta incluye 'micropasos', descritos en la siguiente sección.

### 3.2.2 El enfoque del aprendizaje cognitivo

El estudio identificó siete métodos, que han sido denominados 'micropasos', para el diseño de entornos de aprendizaje basado en proyectos, de acuerdo con los principios del aprendizaje cognitivo.

1. **Modelado de excelencia:** como primer micropaso, un experto en enseñanza introduce un método de gestión de proyectos para resolver un problema concreto. Para ello, el experto externaliza y explica procesos invisibles e implícitos, tales como las estrategias heurísticas y de control. El objetivo es construir un modelo mental para los alumnos que incluya los hechos, procesos y pasos necesarios para resolver el problema.
2. **Coaching:** en el siguiente paso, los alumnos aplican por sí mismos, en grupos reducidos, la metodología establecida por el experto. Durante la aplicación, son monitoreados y guiados por el experto, quien ofrece asistencia, sugerencias y respuestas, y atrae la atención de los alumnos hacia aspectos del problema o modos de proceder que no hayan sido considerados aún.
3. **Andamiaje:** a medida que el conocimiento aumenta, la relación entre el alumno y el experto se vuelve más cooperativa, con los alumnos manejando un volumen de trabajo dentro de un proyecto que sea adecuado para su conocimiento. En caso de dificultades, el experto ofrece asistencia individual.
4. **Atenuación:** el experto reduce gradualmente su asistencia hasta que los alumnos son capaces de resolver un problema dado de forma completamente independiente.
5. **Articulación/ presentación:** los alumnos son estimulados a estructurar y articular su conocimiento a través de diversos medios, tales como juegos de preguntas y respuestas o juegos de roles entre el experto y el alumno. Este tipo de articulación ofrece a los alumnos la oportunidad de hablar sobre el conocimiento adquirido en actividades cooperativas. En este estudio, los grupos realizaron presentaciones sobre soluciones para cada problema, con tiempo destinado al debate y a la comparación de diversas soluciones.

6. **Reflexión:** los alumnos son incentivados a comparar sus procesos de resolución de problemas con aquellos de colegas o expertos. La grabación de videos o audios es útil para fines de reflexión, ya que permite la revisión y comparación de procesos de resolución de problemas luego del hecho.
7. **Exploración:** el experto brinda apoyo a los alumnos estimulando el interés en un problema, definiendo el campo del problema y proponiendo problemas con diferentes niveles de dificultad. Tal como en el caso del ‘andamiaje’, la asistencia en el descubrimiento se reduce en respuesta al comportamiento exploratorio cada vez más independiente, hasta que los alumnos son capaces de, en forma independiente, definir, determinar y resolver problemas sistemáticamente.

Antes de poder alcanzar el primer paso — comprensión del punto de partida —, son necesarios tres acuerdos previos (ver figura 2): primero, debe introducirse un sistema de libros de registro y diarios de estudio del proyecto; los diarios de estudio estimulan la reflexión y el desarrollo de conocimiento metacognitivo, y los libros de registro son útiles para evaluar el trabajo realizado y asistir a los docentes en la evaluación del proceso. Segundo, el establecimiento de roles y reglas del equipo debe estimularse de un modo prescrito; cuando esto no sucede, los roles se desarrollan de formas involuntarias, descontroladas y, por lo general, disfuncionales. Tercero, el problema inicial a resolver en un proyecto dado debe ser presentado en detalle al comienzo del proyecto. Los problemas deben ser explicados en un nivel basado en la experiencia previa de los alumnos en el campo, y pueden delinearse parámetros tales como las condiciones del entorno, causas y herramientas técnicas; de modo alternativo, en interés de la dificultad, esta presentación podría detallar únicamente el objetivo del proyecto.

A fin de guiar a los docentes aún inexpertos y, de algún modo, inseguros a través del proceso, el proyecto desarrolló una guía paso a paso, que fue actualizada en los años posteriores, más recientemente en 2016.

### 3.3 Cruzando las fronteras

Con el financiamiento de la Asociación Alemana para la Gestión de Proyectos, el proyecto transfirió e implementó su enfoque en toda Alemania en diferentes programas de VET. Además, definió un plan de estudios central para las áreas de aprendizaje. En 2007, se comenzó a implementar este enfoque también en la educación prevocacional (GESSLER; KÜHN, 2014) y se desarrolló un cómic para este fin (UHLIG-SCHOENIAN; GESSLER, 2007, 2016). Con el financiamiento de la Comisión Europea, se adaptó este enfoque en numerosos países europeos, tales como Polonia, República Checa, Hungría, Turquía, Francia, Italia, España y Portugal. Recientemente, se ha estado trabajando en ampliaciones para fortalecer el desarrollo de la competencia empresarial (GESSLER; SEBE-OPFERMANN, 2014).

## 4. Resultados

Desde la primera implementación, se han mejorado los materiales y la capacitación de los docentes, y se ha constituido un grupo de representantes en las escuelas y de capacitadores para entrenar a los docentes. Sin embargo, esta sección documenta los primeros resultados posteriores a la implementación desde dos perspectivas: alumnos y docentes. La recolección de datos sobre la percepción de los alumnos se llevó a cabo en otoño de 2009, a comienzos del año escolar, en clases observadas al mismo tiempo (SEBE-OPFERMANN, 2013). La recolección de datos sobre la percepción de los docentes se realizó entre 2008 y 2010, antes de la capacitación de los docentes (t1) y una vez finalizada la unidad de aprendizaje basado en proyectos en la escuela (t2).

### 4.1 Percepción de los alumnos

Esta sección describe los resultados para las dimensiones centrales del modelo: las percepciones de los alumnos sobre su aprendizaje autodeterminado, el aprendizaje social en equipo y la resolución de problemas.

#### 4.1.1 Aprendizaje autodeterminado

Para esta investigación, 142 estudiantes de seis clases participaron del estudio, formando 33 equipos de aprendizaje. Los investigadores evaluaron conjuntos de datos completos para 103 participantes, con un índice de respuesta del 73%. La edad promedio de la muestra al momento del estudio fue de 20.4 años (SD = 2.6).

A partir de la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan (1993), el estudio utilizó una escala ya existente (1 = muy bajo a 4 = muy alto) para tabular los tipos de motivación entre los participantes (PRENZEL, 1994; PRENZEL, 1996; PRENZEL et al. 1996). Entre los alumnos, los tipos amotivación ( $x = 1.55$ , SD = 0.49) y motivación extrínseca ( $x = 1.83$ , SD = 0.57) mostraron valores muy por debajo de la media teórica (escala: 1 = muy bajo a 4 = muy alto). Por otro lado, los tipos de motivación introyectada, identificada e intrínseca muestran valores por encima de la media teórica de la escala ( $x = 3.01-3.46$ ). La baja desviación estándar (SD = 0.52-0.63) indica que la gran mayoría de los participantes reportaron motivaciones similares hacia los demás. La escala de motivación general muestra un alto nivel en promedio ( $x = 3.24$ , SD = 0.43) y sugiere un alto índice de motivación de los participantes. La confiabilidad de la escala puede describirse como aceptable, con  $C\alpha = 0.70$ .

De acuerdo con la teoría de la autodeterminación (DECI; RYAN, 1993), las características observadas de los entornos de aprendizaje, tales como el apoyo a la autonomía, la acción competente y las relaciones interpersonales en el aprendizaje, conducen al desarrollo de motivaciones autodeterminadas. Estas tres dimensiones motivacionales también fueron medidas utilizando como herramienta la encuesta de Prenzel. Se les preguntó a los participantes en qué medida sus



---

**Los valores medios indican que los participantes observaron niveles saludables de autonomía, experiencia de competencias y relaciones interpersonales**

entornos de aprendizaje ofrecen opciones, libertad y apoyo para la acción independiente; en qué medida reciben reconocimiento o feedback sobre sus desempeños; y en qué medida la interacción durante la clase es colectiva y colaborativa. Estos tres aspectos de la encuesta han sido combinados en conjuntos. Los valores medios indican que los participantes observaron niveles saludables de autonomía, experiencia de competencias y relaciones interpersonales ( $\bar{x} = 2.99-3.44$ ). La desviación estándar muestra claramente que estas características fueron percibidas de forma muy similar en promedio. Las confiabilidades de los conjuntos ( $C_{\alpha} = 0.74-0.85$ ) tienen dimensiones suficientes a mediocres. Los valores de la escala general para las condiciones motivacionales, que están compuestas por los tres conjuntos mencionados anteriormente, ilustran que los alumnos experimentaron condiciones motivacionales en el salón de clase ( $\bar{x} = 3.18$ ). La desviación estándar ( $SD = 0.48$ ) de la escala total indica que estas condiciones fueron percibidas de forma ampliamente similar. La escala posee una confiabilidad aceptable ( $C_{\alpha} = 0.75$ ).

#### **4.1.2 Aprendizaje cooperativo en equipo**

La acción cooperativa individual fue evaluada en base a una escala autodesarrollada (escala: 1 = muy bajo a 4 = muy alto) reflejando la percepción de la propia intervención en acciones cooperativas en general (un ítem) y en diversos aspectos de la propia participación (tres ítems). Las estadísticas de los ítems indican que los alumnos casi en forma unánime evaluaron su intervención ( $\bar{x} = 3.6$ ) y participación ( $\bar{x} = 3.42-3.57$ ) con un alto puntaje. La desviación estándar ( $s = 0.60-0.76$ ) ilustra que estas estimaciones son relativamente similares entre los alumnos. La escala total resultante posee un valor medio de  $\bar{x} = 3.51$  ( $SD = 0.51$ ) y una confiabilidad aceptable ( $C_{\alpha} = 0.76$ ).

La cuestión de la cooperación en grupos fue planteada en base a otra escala autodesarrollada (escala: 1 = muy bajo a 4 = muy alto), con la cooperación basada en cuatro ítems: (1) la calidad general de la cooperación en el grupo (un ítem), (2) el nivel percibido de apoyo cooperativo del grupo (un ítem), (3) el grado en el que las tareas grupales en el grupo fueron realizadas de forma responsable (un ítem), y (4) la medida en que un objetivo fue perseguido de forma colectiva y sustentable (un ítem). Las estadísticas muestran claramente que todos los ítems relacionados con la cooperación fueron evaluados predominantemente de forma favorable ( $\bar{x} = 3.23-3.63$ ). La desviación estándar ( $SD = 0.61-0.85$ ) muestra que las estimaciones difirieron solo levemente. La escala indica que la cooperación en el grupo fue saludable ( $\bar{x} = 3.47$ ,  $SD = 0.63$ ). La escala posee buena confiabilidad ( $C_{\alpha} = 0.85$ ).

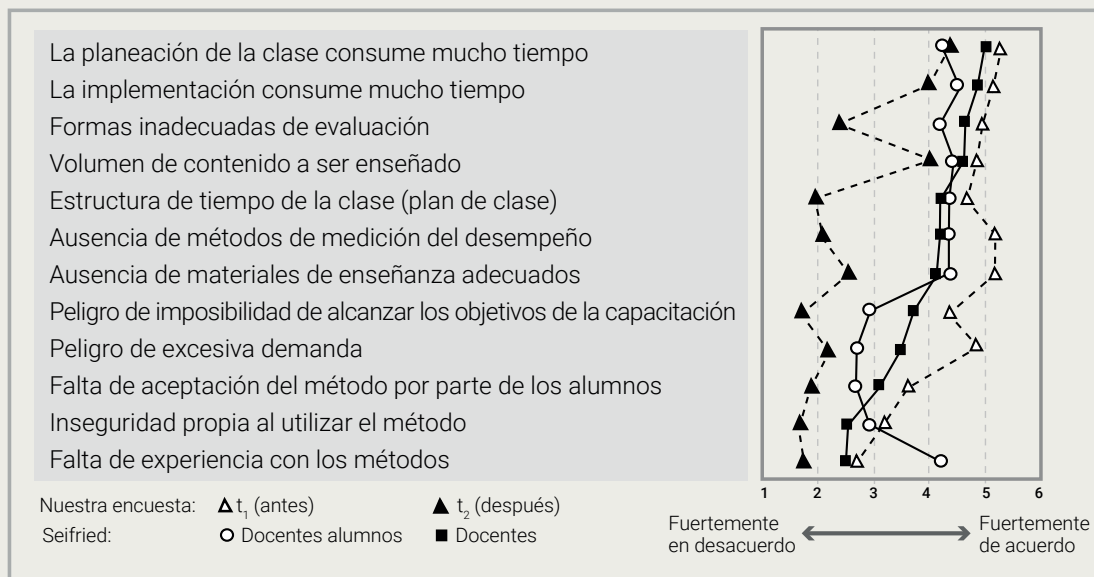
### 4.1.3 Aprendizaje basado en la resolución de problemas

La estructura de problemas juega un rol importante en la cooperación en proyectos. La escala autodesarrollada (escala: 1 = muy bajo a 4 = muy alto) para el aprendizaje basado en la resolución de problemas refleja la necesidad percibida subjetivamente de trabajar en conjunto para resolver un problema (un ítem), la importancia percibida de subareas dependientes de los roles en relación con el resultado general (un ítem) y la oportunidad percibida para cada miembro del grupo de participar en la resolución del problema (un ítem). La escala general resultante para la estructura del problema muestra valores moderadamente altos ( $\bar{x} = 3.3$ ,  $SD = 0.59$ ) por encima de la media teórica ( $x_{\text{theo}} = 2.5$ ) y una buena confiabilidad ( $C_{\alpha} = 0.86$ ).

### 4.2 Percepción de los docentes

En promedio, transcurrieron cuatro meses entre los dos puntos de recolección de datos ( $t_1$ :  $N = 286$ ,  $t_2$ :  $N = 248$ ). Los ítems de la encuesta utilizados fueron los mismos que los de un estudio conducido por Seifried (2006). Seifried no realizó encuestas en dos puntos temporales diferentes, sino que realizó la encuesta con diferentes cohortes: docentes alumnos ( $N=214$ ; aún en la universidad) y docentes ( $N=222$ ; ya en práctica). La Figura 3 muestra los datos resultantes de ambas encuestas.

Figura 3 - Efecto de la práctica en las percepciones de los docentes



Fuente: Representación propia.

En esta encuesta, las barreras para implementar el aprendizaje basado en proyectos fueron percibidas de forma diferente antes de la capacitación del docente ( $t_1$ ) y luego de la implementación en el salón de clase ( $t_2$ ). La planeación e implementación aún

eran percibidas como grandes consumidoras de tiempo y el volumen de contenido de enseñanza como problemático, pero otras barreras se volvieron obsoletas (ej.: formas inadecuadas de evaluación, estructura de tiempo, falta de métodos de medición del desempeño). Todas las diferencias son estadísticamente significativas ( $p < .05$ ).

Los datos de Seifried mostraron que las cohortes, docentes alumnos y docentes, percibían muchos aspectos de manera similar; solo un aspecto fue evaluado de forma muy diferente: la falta de experiencia con los métodos. En términos generales, los participantes fueron antes más críticos y pesimistas como la cohorte de Seifried, colocando mayor peso en las barreras. Luego de experimentar el aprendizaje basado en proyectos, la cohorte ha sido menos crítico. Por lo tanto, es posible asumir que los datos de los docentes de la cohorte de Seifried son sesgados: los docentes tenían, de hecho, poca experiencia con los métodos, aunque no comunicaron esta falta de experiencia.

## 5. Consideraciones finales

El aprendizaje basado en proyectos es, por un lado, un enfoque valioso para enriquecer la enseñanza en el salón de clase; por otro lado, existen muchos obstáculos en su camino hacia el éxito. El modelo basado en proyectos es beneficioso debido a su promoción de las capacidades de resolución de problemas, social y de autodeterminación. Existe una demanda de todas estas capacidades en el mercado laboral, y, por lo tanto, es adecuado y correcto intensificar el compromiso en la implementación del aprendizaje basado en proyectos en las escuelas de VET.

A pesar de ello, la implementación no estará exenta de dificultades: es necesario un enfoque didáctico para la capacitación de los docentes, junto con materiales de apoyo. Además, debe asignarse tiempo adicional, espacio y recursos especializados; los docentes requieren capacitación previa y el apoyo de sus pares durante la implementación (este estudio sugiere equipos de dos docentes para las pruebas iniciales); y deben modificarse las evaluaciones de acuerdo con el método de aprendizaje basado en proyectos y la competencia desarrollada (la capacidad social también debe ser reconocida).

Los exámenes de opciones múltiples (*multiple-choice*) o simples basados únicamente en la reproducción de conocimiento son insuficientes en el aprendizaje basado en proyectos. Los exámenes deben enfocarse en la comprensión, experiencia y demostración de competencia dentro del proceso, así como en relación con el producto o servicio desarrollado. El foco de la educación basada en proyectos no debe ser reemplazar otras formas de aprendizaje, sino incrementar la variedad de métodos de enseñanza y aprendizaje disponibles e integrar los métodos basados en proyectos con la enseñanza tradicional.

## Notas

<sup>1</sup> Gessler & Uhlig-Schoenian (2005, 2017). El grupo de desarrollo era un grupo mixto con representantes de las escuelas de VET, un representante del instituto estatal para las escuelas (Jürgen Uhlig-Schoenian) y un representante de la Universidad de Bremen (Michael Gessler).

<sup>2</sup> La capacitación de los docentes fue conducida por los autores, el representante del instituto estatal para las escuelas y un capacitador independiente.

## Referencias

BADER, R.; MÜLLER, M. Leitziel der Berufsbildung: Handlungskompetenz: Anregungen zur Ausdifferenzierung des Begriffs. **Die Berufsbildende Schule**, v. 54, p. 176-182, 2002.

BARROWS, H. S. A taxonomy of problem-based learning methods. **Medical Education**, v. 20, p. 481-486, 1986.

BASTIAN, J. et al. (Ed.). **Theorie des projektunterrichts**. Hamburg: Bermann + Helbig, 1997.

DECI, E. L.; FLASTE, R. **Why we do what we do**: understanding self-motivation. New York: Penguin Books, 1995.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. Die Selbstbestimmungstheorie der motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. **Zeitschrift für Pädagogik**, v. 39, n. 2, p. 223-238, 1993.

DÖRNER, D. **Problemlösung als informationsverarbeitung**. Stuttgart: Kohlhammer, 1976.

DÖRNER, D. Diagnostik der operativen Intelligenz. **Diagnostica**, v. 3, p. 290-308, 1986.

DÖRNER, D. **Die Logik des Mißlingens**: strategisches denken in komplexen situationen. Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt, 1992.

DÖRNER, D. et al. (Ed.). **Lohausen**: vom umgang mit unbestimmtheit und komplexität. Bern: Huber, 1983.

GESSLER, M. Areas of learning: the shift towards work and competence orientation within the school-based vocational education in the German Dual Apprenticeship System. In: MULDER, M. (Ed.). **Competence-based vocational and professional education**. Cham: Springer, 2017. p. 695-717.

GESSLER, M.; HOWE, F. From the reality of work to grounded work-based learning in German vocational education and training: background, concept and tools. **International Journal for Research in Vocational Education and Training**, v. 2, n. 3, p. 214-238, 2015.

GESSLER, M.; KÜHN, K. Werkschulen in Bremen: ergebnisse des ESF: pilotvorhabens entwicklung und implementation eines konzepts zur förderung lernbenachteiligter jugendlicher durch praxisorientiertes lernen. In: AHRENS, D. (Ed.). **Zwischen Reformeifer und Ernüchterung: Übergänge in beruflichen Lebensläufen**. Wiesbaden: Springer VS, 2014. p. 95-120.

GESSLER, M.; SEBE-OPFERMANN, A. **Entrepreneurship education, project management learning and heuristics**. Bremen: Institute Technology and Education, 2014.

GESSLER, M.; UHLIG-SCHOENIAN, J. **Projektmanagement macht schule**: ein leitfaden für die sekundarstufe II. Nuremberg: GPM, 2005.

GESSLER, M.; UHLIG-SCHOENIAN, J. **Projektmanagement macht schule**: ein leitfaden für die sekundarstufe II. 7<sup>th</sup> ed. Nuremberg: GPM, 2017.

GESSLER, M. (Ed.). **Kompetenzbasiertes projektmanagement (PM3)**: handbuch für die projektarbeit, qualifizierung und zertifizierung auf basis der IPMA competence baseline version 3.0. Nuremberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 2009.

GESSLER, M. (Ed.). **Kompetenzbasiertes projektmanagement (PM3)**: handbuch für die projektarbeit, qualifizierung und zertifizierung auf basis der IPMA competence baseline version 3.0. 8<sup>th</sup> ed. Nuremberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 2016.

GUDJONS, H. **Handlungsorientiert lernen und lehren**. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1986.

GÜNTHER, H. **Kritik des offenen Unterrichts**. Bielefeld: LDEZ, 1996.

HÄNSEL, D. **Projektunterricht**: ein praxisorientiertes handbuch. 2<sup>nd</sup> ed. Weinheim: Beltz Verlag, 1999.

JOHNSON, D.; JOHNSON, R. **Learning together and alone**: cooperative, competitive, individualistic learning. Boston, MA: Allyn & Bacon, 1994.

KMK KULTUSMINISTERKONFERENZ. **Rahmenvereinbarung über die berufsschule**. Berlin: Sekretariat der Kultusministerkonferenz, 1991.

KMK KULTUSMINISTERKONFERENZ. **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.** Berlin: Sekretariat der Kultusministerkonferenz, 2011.

KNOLL, M. 300 Jahre Lernen am Projekt: Zur Revision unseres Geschichtsbildes. **Pädagogik**, v. 45, n. 7-8, p. 58-63, 1993.

KRAPP, A.; RYAN, R. M. Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen. **Zeitschrift für Pädagogik**, v. 44, p. 54-82, 2002. Supplement.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991.

MOHAMMED, S.; DUMVILLE, B. C. Team mental models in a team knowledge framework: expanding theory and measurement across disciplinary boundaries. **Journal of Organizational Behavior**, v. 22, n. 2, p. 89-106, 2001.

NIJSTAD, B. A.; VAN KNIPPENBERG, D. Gruppenpsychologie: Grundlegende Prinzipien. In: JONAS, K. et al. (Ed.). **Sozialpsychologie**: Eine Einführung. Heidelberg: Springer Medizin, 2007. p. 409-442.

PÄTZOLD, G. et al. **Lehr- und Lernmethoden in der beruflichen Bildung**: Eine empirische Untersuchung in ausgewählten Berufsfeldern. Oldenburg: Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg, 2003.

PETRI, G. **Idee, Realität und Entwicklungsmöglichkeiten des Projektlernens.** Graz: Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Sport, 1991.

PÓLYA, G. Die Heuristik. Versuch einer vernünftigen Zielstellung. **Der Mathematikunterricht**, v. 10, p. 5-15, 1964.

PÓLYA, G. **Mathematics discovery**: an understanding, learning, and teaching problem solving. New York: John Willey & Son, 1981.

PRENZEL, M. Bedingungen für selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen im Studium. In: LOMPSCHER, J.; MANDL, H. (Ed.). **Lehr- und Lernprobleme im Studium**: Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten. Bern: Huber, 1996. p. 11-22.

PRENZEL, M. **Fragebögen zu „Motivationalen Bedingungen“ und zu „Motivationalen Prozessen beim Lernen“.** 1994. Regensburg (unpublished).

PRENZEL, M. et al. Selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen in der kaufmännischen Erstausbildung. **Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik**, v. 13, p. 108-127, 1996. Supplement.

RAUNER, F. Die Befähigung zur (Mit)Gestaltung von Arbeit und Technik als Leitidee beruflicher Bildung. In: HEIDEGGER, G.; GERDS, P.; WEISENBACH, K. (Ed.). **Gestaltung von Arbeit und Technik: Ein Ziel beruflicher Bildung**. Frankfurt am Main: Campus, 1988. p. 32-50.

REINMANN, G.; MANDL, H. Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: KRAPP, A.; WEIDENMANN, B. (Ed.). **Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch**. Weinheim: Beltz PVU, 2006. p. 613-658.

ROTH, H. **Pädagogische Anthropologie –Entwicklung und Erziehung: Grundlagen einer Entwicklungspädagogik**. Hannover: Schroedel, 1971.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: definitions and distinctions. **Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v. 1, n. 1, p. 9-20, 2006.

SCHÜMER, G. Projektunterricht in der Regelschule. Anmerkungen zu der pädagogischen Freiheit des Lehrers. **Zeitschrift für Pädagogik**, v. 34, p. 141-158, 1996. Supplement.

SEBE-OPFERMANN, A. **Kooperation in projektbasierten Lehr-Lern-Arrangements: Eine empirische Analyse von Wirkungen und Wirkungszusammenhängen**. Münster: Waxmann, 2013.

SEIFRIED, J. Sichtweisen auf die methodische Gestaltung von Unterricht. **Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik**, v. 102, n. 4, p. 578-596, 2006.

TUCKMAN, B. W.; JENSEN, M. A. C. Stages of small-group development revisited. **Group & Organization Studies**, v. 2, n. 4, p. 419-427, 1977.

UHLIG-SCHOENIAN, J.; GESSLER, M. **Projektmanagement macht Schule: Ein Leitfaden in Bildern**. Nuremberg: GÖPM, 2007.

UHLIG-SCHOENIAN, J.; GESSLER, M. **Projektmanagement macht Schule: Ein Leitfaden in Bildern**. 5<sup>th</sup> ed. Nuremberg: GPM, 2016.

ZIMMER, G. **Selbstorganisation des Lernens: Kritik der modernen Erziehung**. Frankfurt am Main: Lang, 1987.

ZUMBACH, J. **Problembasiertes Lernen: Überlegungen und Ansatz für eine lernerzentrierte Didaktik**. Münster: Waxmann, 2003.