

A 2.2.4 Proceso de cambio en la educación superior

Proceso de cambios en la Educación Superior:

Balance entre la impartición de contenidos y la facilitación de Aprendizaje Activo

por **Dr. Guenter L. Huber**

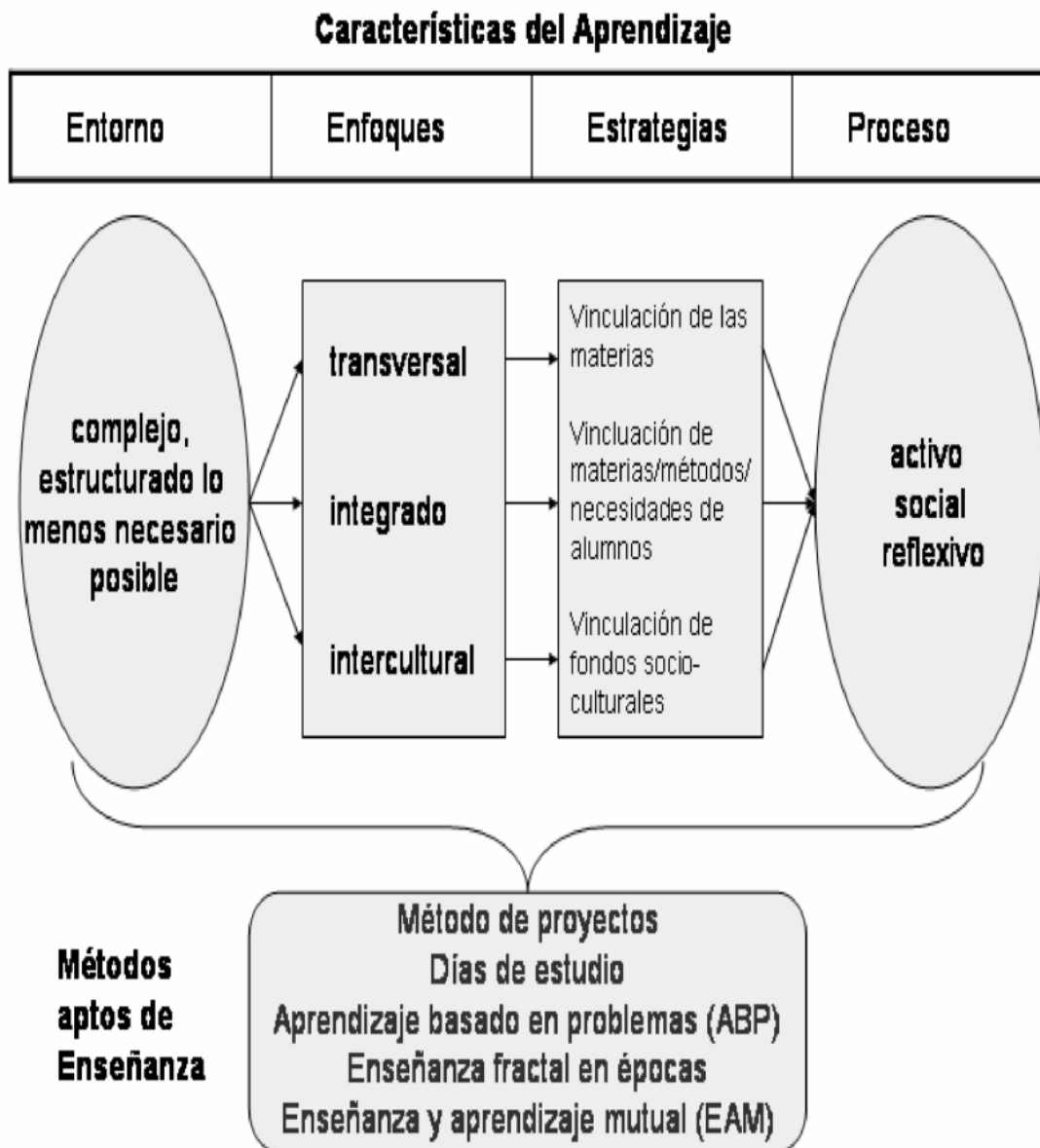
Introducción

Hemos hablado del "giro drástico hacia sistemas didácticos centrados en el usuario" demandado de la Educación Superior por la Comisión de las Comunidades Europeas – un cambio de los modos de enseñanza y aprendizaje que se discute en las ciencias de educación en la época moderna al menos desde hace los años de la pedagogía de reforma, pero se encuentra elementos centrales como aprendizaje activo y social ya en la "Didáctica Magna" de Comenius. La pregunta de los responsables para la educación era cada vez semejante: ¿Cómo podemos fortalecer concretamente las competencias de aprendizaje-enseñanza auto-regulado sin olvidar la materia de enseñanza o sea los contenidos curriculares de las asignaturas diversas?

Basado en las ideas de la pedagogía de reforma y su principio organizador del aprendizaje en grupos se han desarrollado modelos didácticos y métodos concretas desde hace los años 70 del siglo pasado. Juntos con estos modelos se contesta la pregunta preocupada por las metas tradicionales con la indicación seria de tomar en consideración el significado entero del concepto de "métodos", es decir que la palabra no describe procederes de enseñanza y aprendizaje, que se puede escoger a su gusto, sino describe traducido literalmente el camino a una meta. Así como no se pone en cualquier camino cuando se quiere llegar a un destino particular, no se debe escoger cualquier método para una meta distinta. Se debe considerar lo que llamamos el "sitio didáctico" de los métodos. Para ordenar los métodos del aprendizaje activo, se sugiere una clasificación cruda de metas didácticas:

- Adquirir conocimiento/destrezas (p.ej.: puzzle de grupos)
- Practicar/ensayar (p.ej.: rallye de grupos; entrevista en parejas)
- Resolver problemas (p.ej.: controversia estructurada; investigación en grupos)

Vamos a tener en cuenta esta clasificación cuando ahora echamos un vistazo a unos métodos seleccionados. Primero un panorama del conjunto:



- Dedicarse a un tema transversal significa aprender al fin un conjunto temático, que permite adquirir conocimiento y destrezas de varias áreas, en el caso ideal de todas áreas curriculares.
- El aporte del "aprendizaje integrado" es menos claro, ya que este concepto es usado en varios sentidos. Se hablan de la integración de materias, de métodos y de alumnos. El carácter común de estos enfoques es encontrar una respuesta didáctica para las preguntas causadas por la diversidad entre las

materias/contenidos, entre los métodos de la enseñanza y entre los alumnos mismos. En el primer sentido el enfoque es muy parecido al aprendizaje transversal, pero usualmente limitado a juntar varias materias bajo las exigencias del aprendizaje de las lenguas extranjeras (Sjöholm & Björklund, 1999).

- Como meta general es esperado que todos los alumnos experimentan la diversidad intercultural no solamente como enriquecimiento de su propia vida, sino adquieren además las competencias necesarias para el intercambio intercultural (Domínguez & Medina, 2003).

1. El método de proyectos

Se encuentra las primeras propuestas y descripciones del método de proyectos entre los años 1900 y 1933 tanto basado en el pragmatismo educativo en los EE.UU. como en la pedagogía de reforma en Alemania. La mayoría de instituciones, que aplicaban el método de proyectos durante estos años, eran escuelas privadas, pero se utilizaba el método también en el entorno de la educación profesional. Generalmente el método de proyectos de aprendizaje hace hincapié en la unificación de aprendizaje teórico y práctico, la colaboración de alumnos y la inclusión de elementos de la vida fuera de las instituciones de educación.

¿Qué es un proyecto de aprendizaje? Desde la raíz de la palabra "proyecto" es de suponer que se trate de más que una tarea, un plan o una intención sencilla, que se esboza y consigue. Es cierto que la anticipación del futuro por planificar y organizar las actividades de los participantes es el elemento central de proyectos, pero en proyectos los participantes se adelantan a la presencia más que por sus planes cotidianos, porque tienen que apañarse con condiciones complejas e interconectadas.

Las actividades de enseñar y aprender incluyen cada vez una confrontación con algo nuevo y complejo – al menos desde el punto de vista de los alumnos. No deberían aprender, si sus conocimientos y destrezas disponibles serían suficientes para sus tareas presentes y futuras. Por eso se presenta usualmente a los alumnos la materia de aprendizaje por piezas y ordenada por la sistemática de varias ciencias. De esta manera falta el desafío de complejidad. En estos entornos reducidos de complejidad se nota muchas veces que los alumnos preguntan: ¿Para qué sirve lo que debemos aprender? Por otro lado, hay también alumnos que prefieren cuando los profesores introduzcan materias nuevas casi a bocados.

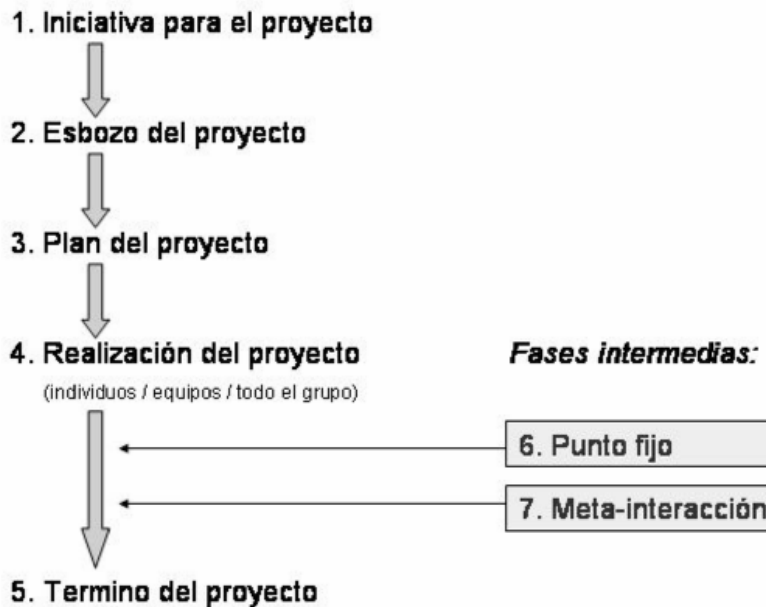
El método de proyectos permite adaptar flexiblemente la situación de aprendizaje a los recursos y preferencias de los alumnos, o sea presentar tareas bien estructuradas y al mismo tiempo ofrecer preguntas o problemas abiertas a los alumnos. Es un rasgo significativo de proyectos de aprendizaje que determinan principalmente un entorno de enseñanza tanto trans- o interdisciplinar como orientado hacia la diversidad de los estudiantes.

La figura siguiente (según Frey, 1993) muestra las fases típicas en el transcurso de un proyecto de aprendizaje. Cada proyecto empieza con (1) *una iniciativa temática* usualmente del profesor, que trata de encontrar un tema transversal por un lado para cubrir un sector lo más ancho del

currículo, por otro lado para integrar activamente todos los alumnos en el proceso de realización del proyecto. Dependiente del nivel escolar, temas aptos podrían ser por ejemplo en la escuela primaria "El papel del bosque", en la secundaria "El concepto de energía" o "El problema de contaminación", en la formación de profesores en la universidad "Enseñar y diagnosticar", etc. El profesor prepara – o mejor, varios profesores de distintas asignaturas preparan – la tarea general, estructurando los aspectos clave del proyecto. Durante la *fase (2) los alumnos discuten y elaboran* o tal vez modifican la iniciativa dentro del marco determinado por el currículo, pero también por su interés y sus recursos. La tarea del profesor es sobre todo considerar si el conjunto de las sugerencias corresponde con la meta general del aprendizaje transversal, integrado e intercultural. Resulta al fin un esbozo del proyecto, o sea una lista de temas parciales y sus inter-relaciones, que juntos definen el campo de trabajo. Pues *(3) los alumnos tienen que discutir con asistencia* del profesor cómo pueden realizar sus ideas, es decir planifican juntos las actividades, investigaciones, discusiones con expertos fuera del aula, etc. para lograr sus metas.

Durante la *fase más larga (4) de la realización* del plan de la fase anterior tienen lugar los procesos centrales de aprendizaje como actividades individuales, procesos de colaboración en grupos pequeños o trabajo en el pleno. Usualmente se encuentra cada de estos modos de organización social durante la fase de realización. El problema es, cómo se arreglan cuales alumnos trabajan cuando por cual modo social.

Por eso se necesita en proyectos también las fases intermedias de *(6) "puntos fijos"* y *(7) "meta-interacciones"*, o sea, los alumnos tienen que suspender sus trabajos de vez en cuando para reflexionar sobre su progreso, sus dificultades o errores y para sincronizar el transcurso de los trabajos en las temas parciales. Se explican estas fases intermedias más abajo. La *fase (5) termina el proyecto por evaluar* preferentemente juntos tanto los resultados mismos como los procesos de proporcionarlos. Es decir, los alumnos tienen también desarrollar y llegar a un acuerdo sobre los criterios de la evaluación. Un informe general y tal vez una exposición de productos marcan el fin del proyecto. Claro, podría ser que se notan defectos y deficiencias, que podrían causar una recursión hasta el empiezo de la fase (1) de iniciar o la fase (2) de esbozar el proyecto.



Muestra general del proyecto de aprendizaje (según Frey, 1993)

Respecto al componente general de reflexión en los enfoques de aprendizaje transversal, integrado e inter-cultural, Frey (1993) subrayaba la importancia de dos elementos clave de la didáctica de proyectos de aprendizaje, a saber los *puntos fijos* y las fases de *meta-interacción*. Se trata de fases tanto para organizar o reorganizar el flujo del proyecto como discutir sobre el progreso y las interacciones personales en el proyecto. Valen sobre todo las oportunidades de vincular las metas distintas que se persiguen individualmente o en equipos. Como para la reflexión en general se pueden aplicar técnicas más allá de hablar, por ejemplo cuestionarios o practicas del campo de dinámica de grupos.

Puntos fijos son eventos importantes para organizar o reorganizar el flujo del proyecto. Bien el profesor puede determinar un poco de tiempo como punto fijo o bien los alumnos pueden suspender su actividad por sí mismos. Durante este tiempo los participantes - informan uno al otro sobre sus actividades (en el pleno, con póster, periódicos murales, etc.);

- hacen apuntes referente a la fase pasada y formulan sugerencias para la fase siguiente;
- organizan sus próximos pasos (¿Quién hace cual cosa?);
- consideran el progreso/estado de su trabajo en relación a las metas del proyecto;
- pueden retirarse para organizar sus propias ideas, buscar alternativas, etc.

Dentro del "método de investigación en grupos" según Sharan y Sharan (1976, 1992; vea Huber 1985), una variante a corto plazo del método de proyectos, se instalan "centros de aprendizaje" en el aula para los puntos fijos de trabajo, determinando unas mesas o unos estantes como "centros" para finalidades particulares; por ejemplo, sobre un mesa se podría poner libros,

diapositivas, mapas, instrumentos, etc. relacionados con una tarea específica ("El tiempo en los Andes") o una materia general ("Geometría"). Los centros pueden servir también para aportar al aprendizaje auto-regulado de individuos. De todas maneras, los centros de aprendizaje estimulan y demandan actividades durante los puntos fijos en el transcurso del trabajo, porque ofrecen tareas estructuradas en el contexto abierto del proyecto (por ejemplo: diseño de un experimento juntos con materiales y herramientas; acceso al Internet, etc.) y determinan también centros de comunicación, quizás juntos con un horario o sea una lista de periodos abiertos y cerrados del centro (por ejemplo, cada día 15 minutos por el comienzo o entre las 10 y las 10:30). Particularmente para preparar la presentación de resultados, los equipos podrían abrir centros de información por sí mismos e intercambiar/negociar sus modos de presentación. Además estos centros de aprendizaje libran al profesor de sus tareas de vigilar, ayudar, evaluar todas las actividades. Respecto a las metas del aprendizaje integrado los centros de aprendizaje ofrecen soluciones interesantes para el problema de diferenciar el trabajo correspondiente a suposiciones distintas de los alumnos. Por ejemplo, se podría preparar una serie de tareas obligatorias (dentro del ámbito de un tema particular) y además tareas facultativas para alumnos más rápidos, más tolerantes de ambigüedad, etc. Una variación de esta posibilidad serían "centros de evaluación", construidos por grupos de alumnos para ofrecer tareas que los demás tienen que resolver más tarde como criterio de éxito.

Las fases de *meta-interacción* hacen posible discusiones sobre el proceder e interacciones personales. Se suspende la actividad para hablar juntos sobre lo que pasaba, por ejemplo ¿Por qué empezamos a desviarnos de la planificación?

Generalmente se suspende el trabajo para una meta-interacción con la intención de - considerar el marco del proyecto desarrollado en las fases (2) y (3); cuando es necesario, los participantes modifican aspectos críticos de la planificación;

- profundizar aspectos particulares de las actividades o interacciones, por ejemplo ¿Comprendemos la decisión XY? ¿Hemos trabajado cooperativamente?
- cambiar el punto de vista, alejarse de rutinas;
- clarificar y resolver problemas de relaciones sociales.

A diferencia a otros métodos se enumera (cf. Frey, 1993) que los participantes en un proyecto de aprendizaje

- pueden seguir su propio interés o intención, pero pueden también aprovechar de iniciativas o sugerencias del profesor o de los compañeros, por ejemplo pueden llegar a un acuerdo sobre un tema o problema particular dentro del marco curricular;
- pueden ponerse de acuerdo por formas particulares de interacción;
- elaboran la idea inicial, desarrollando una área de actividad para todos;
- organizan su trabajo por sí mismos dentro de un período determinado (entre dos y seis horas hasta un semestre o más);

- se informan mutuamente (referente a actividades, condiciones, resultados de trabajo);
- se ocupan de una tarea más o menos abierta, es decir no pre-estructurada;
- resuelven problemas sociales o individuales, que pueden aparecer durante el proyecto;
- determinan metas de trabajo o negocian al menos un marco general;
- desarrollan por sí mismos métodos para enfrentarse con la tarea y su desafíos;
- tratan de proporcionar sus propias metas;
- se ocupan de situaciones y objetos reales, que se podrían encontrar también fuera del aula;
- pueden considerar estas situaciones y los objetos críticos con más profundidad que sería posible en la realidad y sin intercambio entre compañeros.

2. Los días de estudio

"Se quiere llorar cuando se ve que incluso hoy los profesores universitarios entienden todavía enseñanza y aprendizaje como problema de *transmisión* de materia y conocimiento. Llorar – porque toda la pedagogía de reforma comprueba que aprender es un proceso de producir algo activamente, no de recibir conocimiento pasivamente" – así comentaba el informático Nake (1998, p.4) de la Universidad de Bremen (Alemania) los costumbres de enseñar en los seminarios de su asignatura. El autor no solamente lamentaba, sino presentaba también los "días de estudio" como sugerencia didáctica para ofrecer oportunidades para el aprendizaje activo, social y reflexivo dentro de entornos de estudio muy estructurados:

El día de estudio define una unidad temática de un día completo, que se ofrece cada semana durante un cierto período, tal vez todo el semestre, tal vez solamente unos meses. Un tal día puede empezar a las ocho de la mañana y durar hasta las siete de la tarde o con una pausa más larga durante la tarde desde las nueve de la mañana hasta las nueve de la tarde. La meta esencial del día de estudio es cambiar la actitud hacia enseñar y aprender tanto de los profesores como de los alumnos. Si los docentes logran comprender conocimiento y aprendizaje como procesos vividos se olvidarán los catálogos tradicionales de contenido y pensarán en entornos y tópicos de aprendizaje más aptos para animar a los alumnos para que se ocupen activamente con las preguntas clave de su materia.

El Nake (1998, pp. 10-11) describe un día típico de estudio como sigue: A las ocho de la mañana todos se encuentran para una ponencia de media hora: El docente presenta el tópico del día, da explicaciones y subraya aspectos que pueden representar problemas, es decir, el docente clarifica las preguntas y da orientación por adelantado.

Lo que importa en esta fase del día de estudio es que la introducción por el docente no determina para los alumnos ni la búsqueda de temas o tareas interesantes para cada uno de ellos ni sus procesos de ocuparse con sus tareas. Más bien los alumnos seleccionan sus tareas dentro del marco sugerido por el docente o también elaborado durante el último día de estudios (vea abajo) y después los alumnos trabajan hasta el mediodía individualmente o en grupos pequeños.

Hay también tutores, que pueden intervenir por iniciativa propia. Después de almorzar todos se encuentran y presentan informes cortos sobre lo que han logrado hasta ahora. Los alumnos mismos deciden individualmente o en sus equipos de trabajo como se pueden presentar lo que resulta de su trabajo y/o lo que concluyen de sus esfuerzos. La discusión en el pleno debería mostrar no solamente respuestas y soluciones perfectas, sino sobre todo también preguntas abiertas, errores típicos y necesidades de modificar algunas tareas.

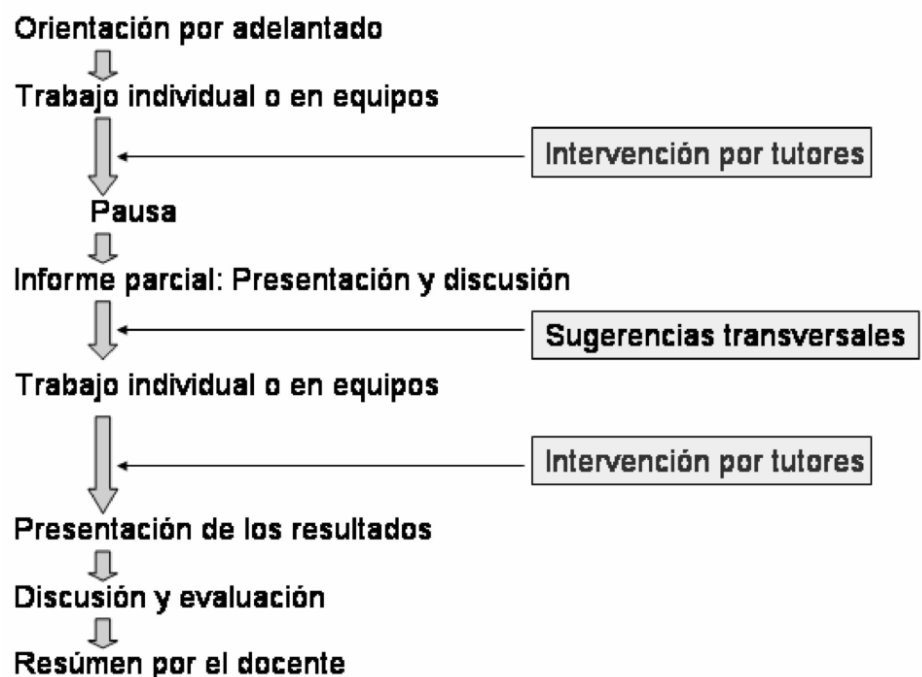
Cuando las perspectivas de transdisciplinariedad no han ya determinado la estructuración de la secuencia de los días de estudio, este intercambio de los enfoques y procedimientos individuales y por eso necesariamente distintos no solamente ofrece la oportunidad, sino anima fuertemente a los alumnos

- de seguir las ideas fundamentales, que aparecieron durante su trabajo individual o en equipos;
- de rebasar los límites convencionales de la materia o de la asignatura;
- de juntar los aspectos alternativos en una imagen compleja del tema.

Sobre todo en esta ocasión el docente puede dar consejo y/o introducir información o materiales adicionales. Los estudiantes continúan su trabajo hasta las cinco de la tarde, pues cada uno informa a los otros sobre sus resultados. Después los estudiantes discuten y evalúan juntos los resultados, tomando decisiones sobre contenido y tareas del próximo día de estudio. Es muy importante que los alumnos aprendan aceptar la tarea de evaluación crítica como obligación común – no exclusivamente como tarea del docente, porque cada uno de los alumnos ha adquirido experiencias y conocimiento de experto para su campo particular de trabajo.

El docente y los tutores solamente ayudan a los alumnos a elaborar los criterios de evaluación y a encontrar formas aptas de retroalimentación.

Al fin el docente presenta un resumen, tal vez también mostrando las raíces históricas del tema y las vinculaciones de conceptos básicos dentro y fuera de la sistemática de la asignatura.



Muestra general de días de estudio

3. El aprendizaje basado en problemas (ABP)

Aprendiendo basado en problemas los estudiantes tienen que resolver problemas escondidos en situaciones realistas o al menos presentados muy realistamente.

Inicialmente se desarrollaba este enfoque en la Universidad McMaster en Canada para enseñar a estudiantes de medicina, pero hoy y sobre todo gracias al trabajo en la Universidad de Maastricht se ha transferido el enfoque a otros ámbitos cómo derecho, ciencias sociales, entrenamiento industrial y formación de profesores. Más que en los enfoques de proyectos y de los días de estudio se planifica el ABP concentrado a objetos determinados del currículo, pero el ABP no es menos adecuado para motivar a los estudiantes de integrar su conocimiento y generar sentido en lugar de acumular solamente hechos y teoremas.

El punto clave del ABP es que los profesores ofrecen entornos más o menos complejos de aprendizaje, o sea entornos de aprendizaje donde los alumnos no pueden concentrarse únicamente en buscar la solución escondida seguramente en cualquier lugar, sino los alumnos tienen que investigar cuidadosamente la situación dada para encontrar en primer lugar el aspecto problemático (o los aspectos problemáticos) que demanda una solución. Durante este proceso los alumnos experimentarán que no entienden todo y que tienen que aprender mucho sobre los varios aspectos de la situación. En otras palabras, el enfoque de ABP exige que los alumnos se ocupan con problemas malo definidos (Simon, 1973) o malos estructurados (Spiro et al., 1991).

Simon (1973) distinguía los problemas malo definidos de problemas bien definidos por las características siguientes: (1) La situación es compleja y (2) ni ofrece toda la información necesaria para resolver el problema (3) ni los criterios para evaluar soluciones probables como aptas o no-aptas.

Tres componentes constituyen el eje del "espacio problemático" (Newell & Simon, 1972; Simon, 1973) adecuado para el ABP (comp. Huber, 2000, p. 237):

- La situación inicial o el estado efectivo del problema es vago, o sea no es definido completamente.
- La situación final o el estado esperado es vago, particularmente carece de criterios específicos de lo que se podría aceptar como solución.
- Los alumnos no conocen todas las operaciones, que se tienen que aplicar para transformar el estado efectivo en el estado esperado.

Tanto la falta de diligencia cognitiva, que se aprende cuando se tiene que ocuparse de problemas de este tipo, como la falta de conocimiento causa que los alumnos cometen errores previsibles. Las características comunes de estos errores son la simplificación conceptual del problema y la incapacidad de aplicar el conocimiento disponible o transferir el conocimiento a casos nuevos. Se nota la simplificación inadecuada del problema y la incapacidad de aprovechar de los recursos

cognitivos disponibles so solamente en el aula, sino también en la vida cotidiana. Es seguro que toda la gente conozca un ejemplo para problemas malo definidos fuera del campo de enseñanza y formación: el problema ¿Cómo equipamos nuestra casa (o nuestro apartamento)? o ¿Cómo amueblamos mejor nuestra sala? Salvo que hay un espacio vacío o lleno de muebles, que no nos gustan más, la situación inicial es estructurado solo parcialmente. ¿Qué queremos lograr? ¿Qué significa amueblar "mejor"? ¿Dónde podemos encontrar lo que al fin ojala fijamos como los objetos que necesitamos?

También cada uno conoce las dificultades de no solamente analizar la situación compleja y los propios deseos, sino intercambiar sus ideas con el/la novio/a o marido/esposa y lograr un consenso – otra vez respecto qué intentamos y cómo queremos proporcionar los cambios.

Lo que serviría para superar las dificultades vinculado con problemas complejas y malo estructurados sean experiencias con procesos de aprendizaje demandando más flexibilidad cognitiva, sobre todo la destreza de ver el problema de puntos distintos de vista y bajo varias perspectivas conceptuales así como reflexionar e inter-cambiar las vistas distintas.

Como ejemplo sencillo del campo de enseñanza presentamos primero la situación problemática, que recibían alumnos de la clase 9 de una "Realschule" (escuela de nivel intermedio) en química para aprender conocimiento y además aplicarlos respecto a soluciones de sales en general y particularmente a soluciones básicos y ácidos (Gärtner y Scharf, 1997):

Tus compañeros y tu estáis arreglando en el sótano. Entre otros recipientes de sustancias químicas encontráis cuatro botellas llenas, cuales han perdido sus rótulos. Ahora las etiquetas están en el suelo y muestran las inscripciones siguientes: "Agua destilada", "Solución de sodio carbonato", "Ácido clorhídrico diluido" y "lejía de sodio".

Como ejemplo de la matemática con excursiones en los ámbitos de ciencias naturales, historia, geografía, etc. puede servir la serie de tareas "Las aventuras de Jasper Woodbury" (Cognition and Technology Group at Vanderbilt ,1992). Se presentan las unidades de aprendizaje en discos de video de 15-20 minutos, que describen una situación compleja al final enfrentando tanto los protagonistas como los alumnos con un desafío.


¿Cómo se puede aprender algo en estas situaciones poca estructuradas? Eso es una pregunta crítica, cuando se piensa solamente en los resultados cognitivos como resultado de enseñanza y aprendizaje. Cuando se da cuenta de las exigencias de aprender hoy para vivir en un mundo muy complejo e incierto, la enseñanza debería conceder prioridad de otra manera: No es tan importante que los alumnos adquieran los más posibles conocimientos en lo más corto tiempo, sino importa también – otros escribirían: sobre todo – que aprendan seleccionar del motón de conocimientos disponibles los elementos relevantes para un problema dado. Como suposición es necesario que los estudiantes no aprendan solamente buscar soluciones para problemas conocidos, pero aprenden primero encontrar y clarificar los problemas mismos.

La meta general es que los alumnos no aprenden solamente algo sobre la materia – en los ejemplos arriba sobre química, matemática, trigonometría – sino adquieren competencias esenciales de resolver problemas, o sea los alumnos tienen que aprender (según Funke & Zumbach, 2006)

- invertir tiempo para delimitar el problema y recoger informaciones;
- apreciar más la exactitud que la velocidad del trabajo;
- organizar y sistematizar la información;
- aprovechar de modos de representación externa de conocimiento y del transcurso del trabajo (listas y estructuras con papel y lápiz, por ejemplo por "mapas mentales" o "mapas conceptuales");
- incluir su conocimiento disponible y aplicarlo críticamente para evaluar un problema y su solución;
- acercarse al problema tanto de manera algorítmica como heurística;
- vigilar y reflexionar su propio proceso de resolver el problema;
- estar flexible y examinar una situación y las posibilidades de actuar de varias perspectivas;
- ocuparse de situaciones ambivalentes y alegrarse ante variaciones.
- escoger enfoques amplios para la solución de un problema en lugar de dedicarse de bricolaje por combinar varios enfoques parciales.

Claro que una situación de aprendizaje tan abierta respecto a contenidos y procesos de aprender demanda una estructura formal. De otra manera se convertiría rápidamente en una situación caótica.

1	Presentación de la situación problemática y preguntas de comprensión	En el pleno
2	Análisis del problema	En grupos pequeños
3	Generación de hipótesis	En grupos pequeños
4	Identificación de falta de conocimiento	En grupos pequeños
5	Decisión sobre metas de aprendizaje	En grupos pequeños
6	Aprendizaje individual	Individualmente
7	Intercambio y discusión/evaluación de resultados	En grupos pequeños y en el pleno



Diario de aprendizaje como herramienta promoviendo reflexión y retro-alimentación

Se puede describir estas fases por las características siguientes:

1. *Presentación de la situación problemática* (y clarificación de preguntas de comprensión) por una descripción tan realista posible, pero no definiendo claramente el problema mismo.
2. *Análisis del problema*: Los alumnos tienen que descubrir el problema o problemas alternativos y analizar sus aspectos distintos.
3. *Generar una (o varias) hipótesis*: Durante su discusión sobre el problema, los alumnos generan la mayor cantidad de hipótesis posible para clarificar el problema.
4. *Identificar faltas de conocimiento*: Además tienen que determinar que ya conocen sobre el problema y que no conocen y por eso no pueden explicar.
5. *Decisión sobre metas de aprendizaje*: Cada uno de los alumnos por sí mismo o el grupo junto toma decisiones sobre lo que quieren/necesitan aprender sobre el problema y su explicación o solución.
6. *Aprendizaje individual*: Después los estudiantes tratan de adquirir los conocimientos que les faltan, usando libros, sugerencias de lectura, materiales, Internet, preguntando a expertos fuera del aula, etc.
7. *Intercambio de resultados*: Los estudiantes intercambian sus informaciones, analizan de nuevo el problema y tratan de formular conclusiones. El éxito del enfoque del ABP es basado en el hecho que los estudiantes deben acercar sus propias metas – sin embargo determinado por la situación problemática dada.

Según las sugerencias de Barrows (2008) por eso no se debe malinterpretar el enfoque de ABP como técnica aislada, sino comprenderlo como enfoque amplio de "aprendizaje centrado en los estudiantes, basado en problemas e investigación, integrado, colaborador, reiterativo" – lo que se demandado que sea el Espacio Europeo de Educación Superior.

4. La enseñanza fractal en épocas

La enseñanza en épocas tiene tradición sobre todo en las escuelas alternativas, donde se puede desviarse de las reglas del horario rígido, que exige que los alumnos se ocupen cada hora de una materia distinta. A diferencia del ritmo estandarizado de la planificación usual de las horas escolares, este tipo de enseñanza pone un tópico particular en el centro del interés y actividad durante un cierto tiempo – la susodicha "época" – y distribuye el contenido de las horas de trabajo según las exigencias del tema. Es decir, la enseñanza en épocas realiza la idea principal del aprendizaje transversal: Se pueden elaborar las dimensiones distintas de un tópico común según las perspectivas específicas de las materias distintas. Así los alumnos aprenden lo que contribuyen las materias a la comprensión de un fenómeno complejo del mundo, mientras el horario tradicional proporciona conocimientos específicos, pero aplicarlas juntos para explicar un fenómeno complejo queda el problema de los alumnos. En otras palabras: La enseñanza en épocas reúne el tiempo disponible para varias materias y trata durante esta "época" un tema común.

Además el enfoque de épocas aplica usualmente métodos de aprendizaje activo tanto de alumnos individuales como de grupos pequeños. Esta posibilidad parece muy importante para la

enseñanza según las ideas de Bolonia, porque las metas incluyen no solamente aspectos de conocimiento, sino también competencias generales o "competencias clave" como la competencia de trabajar en equipos, de comunicar, de hacer algo por iniciativa propia, etc.

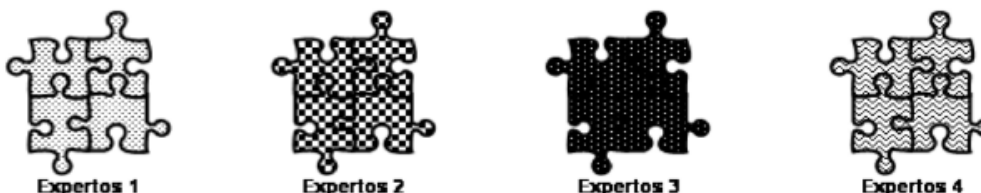
Herold y Landherr, en los años 1990 profesores del "Gymnasium" (nivel secundario II) en Alemania, desarrollaron un enfoque nuevo para la organización transdisciplinar de la enseñanza y del aprendizaje, que se llamaron inicialmente la "organización fractal de enseñanza y aprendizaje". El método, hoy conocido brevemente como "SOL" (Selbstorganisiertes Lernen; aprendizaje auto-regulado) promete cumplir con las exigencias del aprendizaje activo-transdisciplinar, del mundo de trabajo y de la sociedad de información. El propósito inicial fue desarrollar un modelo didáctico para los últimos tres años de enseñanza media (Gymnasium) y apto también para aplicarlo en escuelas de formación profesional y la enseñanza de adultos (Herold & Landherr, 2001; Herold, Landherr, & Huber, 1996). Por eso no hay dificultades fundamentales o conceptuales cuando se trata de aplicar el modelo en el entorno universitario – salvo currículos tradicionales concentrándose exclusivamente a la perspectiva estrecha de una especialización académica.

La estructura básica de la organización didáctica corresponde al enfoque del "puzzle de grupos" (jigsaw puzzle; Aronson, 1978; comp. Huber, 1985) del aprendizaje cooperativa:

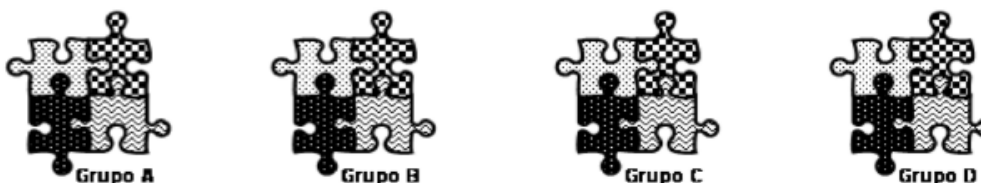
Fase 1: Formar grupos básicos (A, B, C, ...) y distribuir los aspectos del tópico común entre los miembros del grupo

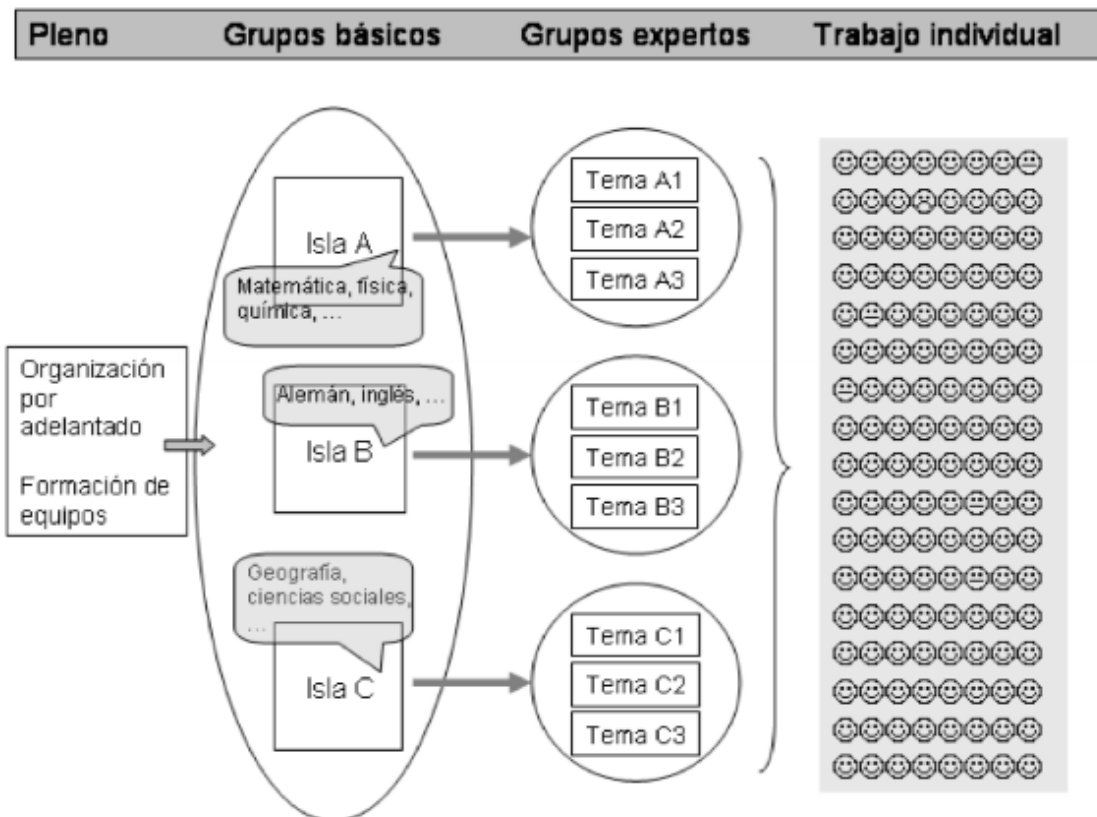


Fase 2: Adquirir conocimiento en grupos expertos, cada uno concentrando en su aspecto particular del tópico



Fase 3: Intercambiar el conocimiento experto en los grupos básicos iniciales, un compañero enseñando al otro





El modelo del aprendizaje fractal en épocas (Herold & Landherr, 2001; según Huber & Huber, 2008, p. 124)

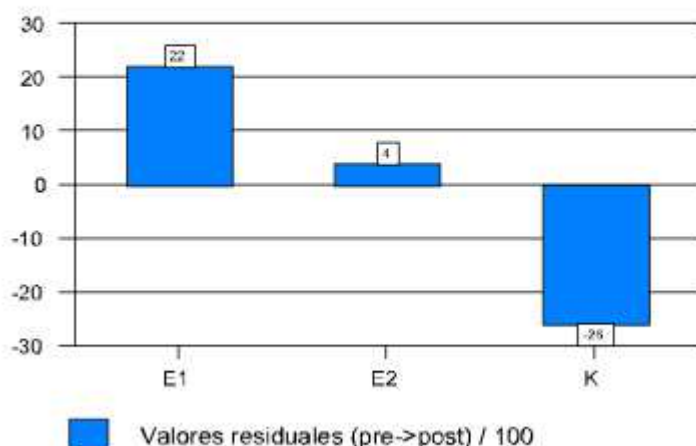
La estructuración general del aprendizaje fractal en épocas es caracterizado por cuatro elementos fundamentales: - Como estructura general sirve el modelo didáctico del "puzzle de grupos" (Aronson, 1976; Huber, 1985).

- Los profesores comienzan cada "época" por *organizar por adelantado* (Ausubel, 1974) las varias perspectivas del tema, es decir presentan una mapa de conceptos para mostrar las relaciones entre los aspectos distintos. Esta mapa guía también las actividades autónomas de los alumnos durante su "viaje de aprender" tanto en grupos pequeños como en sus trabajos individuales.
- Los profesores estructuran las actividades según el "*principio del sandwich*" (Wahl, 2005), que provee sistemáticamente alternativas de fases de aprendizaje centrado en el profesor y fases de aprendizaje autónomo según varios modos.
- Los alumnos apunten sus experimentaciones, observaciones y evaluaciones cada vez en un "diario de aprendizaje", que sirve como base valiosa de reflexiones individuales y comunes.

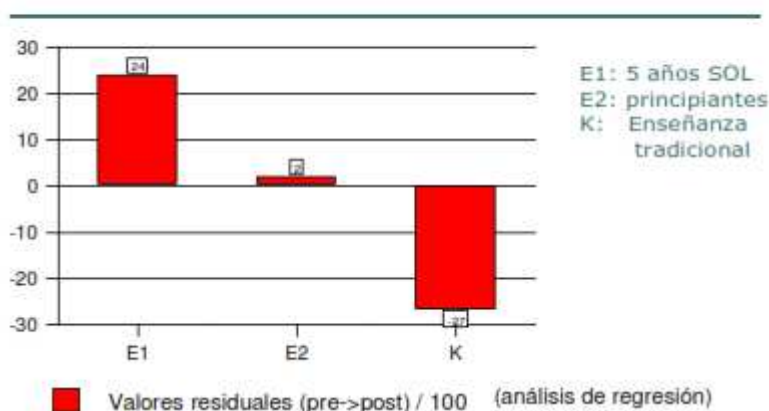
Para los profesores se ofrece desde hace unos años cursos intensivos de perfeccionamiento sobre el enfoque de aprendizaje fractal en épocas, llamado SOL en Alemania. Herold, el fundador principal trabaja hoy como colaborador asociado del "Transferzentrum für Neurowissenschaften

und Lernen ZNL" (Centro de Transferencia para las Ciencias Neuro y Aprendizaje) en Ulm y regenta su propio "Institut für Selbstorganisiertes Lernen" (Instituto para Aprendizaje Autoregulado; www.sol-institut.de). Por estas actividades se han preparado durante los años pasados cientos profesores en la aplicación del método, que se práctica hoy en cientos de escuelas de varios niveles en Alemania.

La "enseñanza en épocas": Resultados Calidad de la enseñanza



La "enseñanza en épocas": Resultados Estrategias de aprendizaje (total)



5. Los métodos de enseñanza y aprendizaje mutual (EAM)

No es muy probable que grupos de principiantes de los métodos de aprendizaje transversal, integrado e intercultural inter-accionan espontáneamente de manera óptima cuando tratan juntos de resolver sus tareas. Cuando los profesores no hacen nada para iniciar tipos adecuados de interacción van a arriesgar que los alumnos trabajan según sus rutinas cotidianas a un nivel

superficial que no corresponde con las exigencias de sus tareas en un entorno complejo de aprendizaje (Cohen, 1994; Renkl, 1997).

Suplementario a los métodos muy conocidos del aprendizaje tradicional en equipos, se han desarrollado bajo la marca "WELL" – significando "Wechselseitiges Lehren und Lernen" – una serie de modelos de "Enseñanza y Aprendizaje Mutual" (EAM) en la Universidad de Educación de Weingarten primero para superar los problemas siguiendo de la falta de destrezas de aprender y trabajar en equipos e intercambiar efectivamente sus recursos. Los modelos de EAM estructuran las actividades de aprender sin renunciar a confrontar a los alumnos con las exigencias del aprendizaje integrado, pero en dosis convenientes para principiantes. A. Huber (2004a) describe la idea fundamental por cuatro principios, que han guiado el desarrollo de los métodos EAM:

- Asistir a los estudiantes por estrategias de aprendizaje adaptadas a sus distintas condiciones previas;
- Estimular que los estudiantes enseñan el uno al otro;
- Reconocer y retro-alimentar los rendimientos no de los miembros individuales, sino del conjunto social del equipo;
- Negociar reglas e iniciar procesos de reflexión.

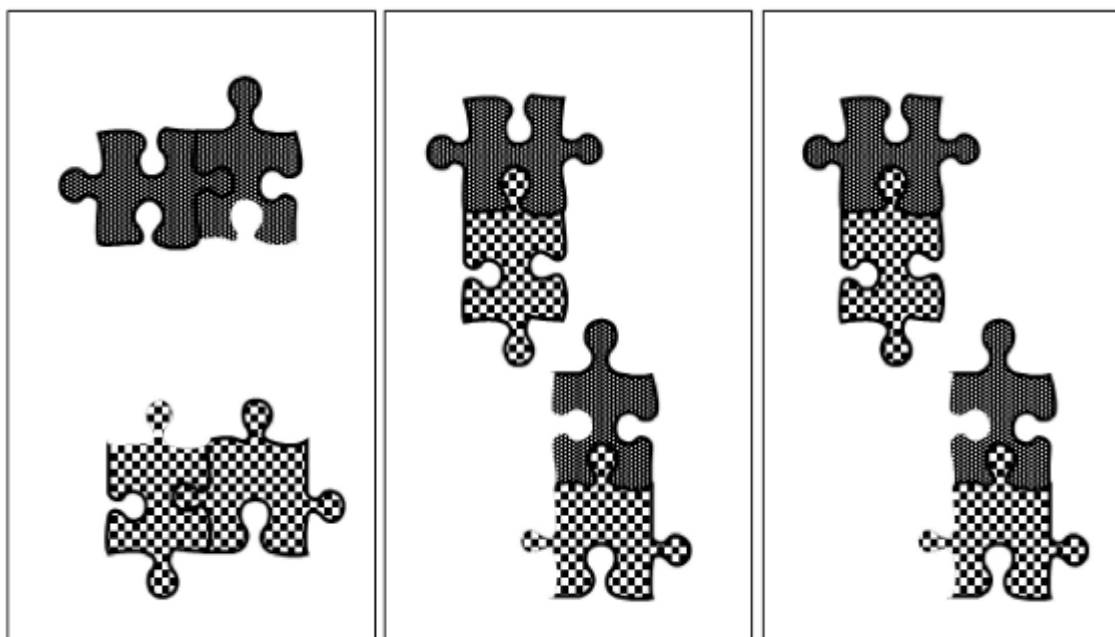
El desarrollo partía de la base de que se puede identificar un ciclo de situaciones clave de enseñanza y aprendizaje, a saber adquirir conocimientos, resolver problemas y automatizar rutinas. Hasta ahora se han creado y comprobado una serie de métodos EAM aptos para alumnos desde la escuela primaria hasta el tercer nivel (A. Huber, 2004a):

Métodos nuevos	Lugar didáctico		
Puzzle en parejas	Adquirir conocimiento	Practicar	Resolver problemas
Dueto de velocidad de aprendizaje	Adquirir conocimiento	Practicar	Resolver problemas
Entrevista de compañero o grupo		Practicar	
Entrevista múltiple		Practicar	
Discurso de problemas			Resolver problemas
Métodos bien conocidos			
Trabajo tradicional de parejas o grupos	Adquirir conocimiento	Practicar	Resolver problemas
Puzzle de grupos	Adquirir conocimiento		
Rallye de grupos		Practicar	
Controversia estructurada	Adquirir conocimiento		Resolver problemas
Investigación en grupos pequeños	Adquirir conocimiento		Resolver problemas

Como ejemplo de los métodos EAM muy flexible sirviendo para cada de los lugares didácticos describimos el "Puzzle en parejas" (A. Huber, 2004b; A. Huber, Konrad & Wahl, 2001) y el "Discurso de problemas" (A. Huber, 2004c).

El método del puzzle en parejas

La condición previa indispensable es que se puede dividir el material de enseñanza/aprendizaje en dos partes más o menos iguales. El profesor prepara el trabajo por dividir el material o el contenido del aprendizaje en dos partes. Primero se forman grupos de cuatro estudiantes, que negocian quien pareja de ellos va a aprender cual parte del material. Durante la primera fase del puzzle de parejas cada pareja del grupo de cuatro se dedica a su parte del material. Durante la segunda fase las parejas intercambian los compañeros de modo que ahora ambos miembros juntos conocen todo el material – cada uno su parte de la primera fase. Por eso tienen ahora que enseñar lo que se han aprendido al otro compañero. Durante la tercera fase la pareja trata de aplicar el conocimiento o la destreza nueva a resolver tareas, mientras uno de los compañeros observa y corrige al otro.



Fase 1: Adquirir conocimiento

Fase 2: Enseñar al compañero

Fase 3: Elaborar el conocimiento

Para evitar las dificultades por falta de destrezas clave de organizar su aprendizaje independientemente, de cooperar o de comunicar efectivamente, se ayuda a las parejas por sugerir estrategias aptas de aprendizaje. Durante la primera fase los compañeros tratan de transformarse juntos en expertos de su parte de lo que al fin el grupo completo de cuatro tiene que conocer (p.ej., un texto de información), entender (p.ej., una regla de gramática), hacer (p.ej., un experimento químico). Como ayuda cada pareja recibe fichas, sobre cuales tiene que apuntar los datos, conceptos, procesos, que van a explicar individualmente durante la segunda fase al otro miembro de la pareja nueva. Dependiente de la falta de experiencias se puede proveer a principiantes de fichas que ya contienen al menos los conceptos centrales. Como soporte para la tercera fase y la tarea de elaborar o aplicar lo que se han aprendido, se puede sugerir estrategias de preguntar, tareas de agrupar los conceptos o tareas de estructurar una red de conceptos o actividades.

El método del discurso de problemas

El método del discurso de problemas es basado en los estudios de King (1991, 1999) sobre la importancia de destrezas de formular preguntas y dar explicaciones claras. Para estructurar las interacciones entre los alumnos los grupos de este método son realmente pequeños, comprenden solamente tres alumnos. De esta manera ningún miembro del grupo puede tratar la responsabilidad para la tarea común con indiferencia. Además reciben los alumnos tarjetas o listas con preguntas clave para cada fase del transcurso de su discurso. En cursos de la educación de adultos los alumnos pueden empezar su trabajo formulando por sí mismos las preguntas, que estructurarán su interacción. Tabla 4 muestra las fases del discurso de problemas juntos con preguntas típicas:

El transcurso del discurso de problemas (según A. Huber, 2004c, p. 95)

1. *Fase: Planificación*

- ¿En qué consiste el problema?
- ¿Qué sabemos hasta ahora sobre el problema?
- ¿En qué consiste nuestro plan?
- ¿Hay posibilidades alternativas?
- ¿Qué decisión tomamos y por qué?

2. *Fase: Realización y control*

- ¿Aplicamos correctamente nuestro plan?
- ¿Nuestra meta la ha cambiado y en caso de si: cómo?
- ¿Conseguimos una ruta prometedor?
- ¿Nos acercamos a nuestra meta?

3. *Fase: Evaluación y reflexión*

- ¿Qué ha funcionado?
- ¿Qué no ha funcionado?
- ¿Qué hagamos de otra manera la próxima vez?

Cada uno de los miembros es responsable que se aplican las preguntas clave. Usualmente no se puede resolver un problema complejo por recorrer las tres fases solamente una vez, sino se necesitan repeticiones empezando otra vez con una planificación modificada guiada por ejemplo por las preguntas ¿Qué sabemos ahora sobre el problema? y ¿En qué consiste el problema ahora?

Conclusión

Claro, estos métodos así como los otros de la familia de métodos EAM son menos abiertos que los otros enfoques del aprendizaje descritos antes. Como mencionado, por eso son adecuados para alumnos sin experiencias y rutinas de interacción social en procesos de aprendizaje. Se puede muy bien aplicar este enfoque para introducir el aprendizaje transversal, integrado o

intercultural a los alumnos. Todos los otros enfoques demandan un cierto grado de competencia de aprender auto-reguladamente.

Para alumnos con práctica de aprendizaje activo, social y auto-regulado la' estructuración estricta de los procesos de interacción podría ser un estorbo o incluso un fastidio.

Por otro lado los alumnos no pueden evitar aprender activamente, cooperar, comunicar y reflexionar sobre su progreso. De todas maneras los métodos EAM sirven más para implementar el aprendizaje activo y social como una clase tradicional o un seminario tradicional de ponencias. Cada método tiene su lugar didáctico y los profesores tienen que decidir sobre el uso óptimo según las requisitos de sus alumnos, las exigencias de las tareas y las características de las metas de educación.

Referencias

- Aronson, E. (1978). *The Jigsaw classroom*. Beverly Hills: Sage.
- Barrows, H. (2008). *The minimal essentials for Problem-Based Learning. Generic Problem-Based Learning essentials*. URL: http://pbli.org/pbl/generic_pbl.htm (16 de enero de 2008).
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). The Jasper series as an example of anchored instruction: Theory, program description, and assessment data. *Educational Psychologist*, 27, 291-315.
- Domínguez Garrido, M.-C. & Medina Rivilla, A. (2003). Intercultural training of secondary school teachers: Analysis of their group discussions. En L. Gürtler, M. Kiegelmann & G. L. Huber (Eds.), *Areas of Qualitative Psychology - Special focus on design* (pp. 81-98). Tübingen: Verlag Ingeborg Huber.
- Frey, K. (1993). *Die Projektmethode* [El método de proyectos] (5. ed. elaborada y modificada). Weinheim: Beltz.
- Funke, J. & Zumbach, J. (2006). Problemlösen [Resolver problemas]. In H. Mandl & F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* [Manual de estrategias de aprendizaje] (S. 206-220). Göttingen: Hogrefe.
- Gärtner, H.J. & Scharf, V. (1997). Egg-Race – Kreativität beim Experimentieren im Chemieunterricht (Egg Race - creatividad durante experimentar en la enseñanza de química]. En M. Meyer, U. Rampillon & E. Terhart (Eds.): *Lernmethoden, Lehrmethoden* [Métodos de aprendizaje, métodos de enseñanza]. Seelze: Friedrich Jahresheft XV, S. 77-79.
- Herold, M. y Landherr, B. (2001). *SOL Selbstorganisiertes Lernen: ein systemischer Ansatz für Unterricht* [SOL Aprendizaje autoregulado: un enfoque sistematico para la enseñanza]. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Herold, M., Landherr, B. y Huber, G.L. (1996). A fractal approach to implement cooperative learning in German classrooms. *European Journal of Intercultural Studies*, 7, 60-67.
- Huber, A. A. (2004a). Einführung [Introducción]. En A. A. Huber (Comp.), *Kooperatives Lernen – Kein Problem. Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit* [Aprendizaje cooperativo - no hay problemas. Métodos eficientes del trabajo en parejas y grupos] (pp. 4-15). Leipzig: Ernst Klett Schulbuchverlag.

- Huber, A. A. (2004b). Die Partnerpuzzlemethode [El método del puzzle de grupos en parejas]. En A. A. Huber (Comp.), *Kooperatives Lernen – Kein Problem. Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit* [Aprendizaje cooperativo - no hay problemas. Métodos eficientes del trabajo en parejas y grupos] (pp.39–48). Leipzig: Ernst Klett Schulbuchverlag.
- Huber, A. A. (2004c). Die Problemdiskursmethode. [El método del discurso de problemas]. En A. A. Huber (Comp.), *Kooperatives Lernen – Kein Problem. Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit* [Aprendizaje cooperativo - no hay problemas. Métodos eficientes del trabajo en parejas y grupos] (pp.96-101). Leipzig: Ernst Klett Schulbuchverlag.
- Huber, A. A., Konrad, K. y Wahl, D. (2001). Lernen durch wechselseitiges Lehren [Aprendizaje por enseñanza mutua]. *Pädagogisches Handeln*, 5 (2), 33–46.
- Huber, G. L. (1985). *Lernen in Schülerrgruppen - Organisationsmodelle und Materialien* [Aprender en grupos de alumnos – modelos de organización y materiales]. Studienbrief 1B des Fernstudienlehrgangs Erziehungswissenschaft: Pädagogischpsychologische Grundlagen für das Lernen in Gruppen. Tübingen: Deutsches Institut für Fernstudien.
- Huber, G. L. (2000). Cambio en la presentación de conocimientos: Hacia la solución de problemas. En A. Estebaranz (Comp.), *Construyendo el cambio: Perspectivas y propuestas de innovación educativa*. Manuales universitarias no. 51 (p. 227-250). Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Huber, G. L. & Huber, A. A. (2008). Structuring group interaction to promote thinking and learning during small group learning in high school settings. En R. M. Gillies, A. Ashman & J. Terwel (Comps.), *The teacher's role in implementing cooperative learning in the classroom* (pp. 111-132). New York: Springer.
- King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem solving performance. *Journal of Educational Psychology*, 83, 307-317.
- King, A. (1999). Discourse patterns for mediating peer learning. En A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 87-116). London: Erlbaum.
- Nake, F.(1998). Was heißt und zu welchem Ende studiert man Informatik? Ein akademischer Diskursbeitrag nebst Anwendung [¿Qué significa y por qué se estudia informática? Una contribución al discurso académico junto con la aplicación.]. En F. Claus (Ed.): *Informatik und Ausbildung* (pp. 1-13). Berlin: Springer.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Simon, H.A. (1973). The structure of ill-structured problems. *Artificial Intelligence*, 4, 181-204.
- Sjöholm, K. & Björklund, M. (Eds.) (1999). *Content and language integrated learning: Teachers' and teacher educators' experiences of English medium teaching*. Publication No 4. Vasa: Abo Akademi University.
- Spiro, R.J., Feltovich, P.J., Jacobson, M.J., & Coulson, R.L. (1991). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology*, 31 (5), 24-33.
- Huber, 1985; Knoll, 1986; Innerhofer & Rotering-Steinberg, 1988; Wahl et al., 1995