

# Aplicación de los conceptos del Aprendizaje Basado en Equipos como herramienta para potenciar la responsabilidad del alumno en su propio aprendizaje para tamaños de grupos grandes

Sempere-Ripoll, Francisca<sup>a</sup>, Andrés-Navarro, Beatriz<sup>b</sup>, Rodríguez-Villalobos, Alejandro<sup>c</sup>, Alarcón-Valero, Faustino<sup>d</sup>,

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, [fsempere@omp.upv.es](mailto:fsempere@omp.upv.es); <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, [bandres@cigip.upv.es](mailto:bandres@cigip.upv.es); <sup>c</sup> Universitat Politècnica de València, [arodriguez@doc.upv.es](mailto:arodriguez@doc.upv.es), <sup>d</sup> Universitat Politècnica de València, [faualva@omp.upv.es](mailto:faualva@omp.upv.es).

## Cdutcev'

Vj ku'ctveng'lw o ct k/ gu'vj g' t guwuu'qdxkpgf 'lt qo 'vj g' lpeqtrqt cvkqp' qhluqo g' eqpegrvu' qhVgco / Dcuqf' Ngctpkpi " \*VDN+ " vq " vj g' f gxrqro gpv' qh' vj g' rt qlgev' qh' F guki p " qh' c " Rrcppkpi " cpf " Rt qf wekqp " Uej gf wkpi " Uf wgo . " ecttkgf " qw " vj g' uwdlgev' qh' Rt qf wekqp " O cpci go gpv' cpf " Qr gt cvkqpu' qh' vj g' Dmukpguu' Cf o lpkmt cvkqp " F gi t gg' Vj g' "VDN" ku' crrrkpf " kp " eqo dlpvcvqp " y kj " qvj gt " cevxxg " rgctpkpi " o gvj qf qraqi kgu' lwej " cu' Rt qlgev' Dcuqf' Ngctpkpi " cpf " Hkr r gf / Vgcej kpi 0Vj g' lkt u' hng' l " eqpvt kdwkqp " qh' vj g' "VDN" vj g' r' t qlgevt' g' lgt u' vj g' lpeqtrqt cvkqp' qh' gxcnvcvqp " y kj kp " vj g' vgej kpi / rgctpkpi " r' t qeguul' cu' cp' ko rwnug' c' pf " e' rgctpkpi " i wlf g' 0Vj g' lgeqpf " eqpvt kdwkqp " t' g' lgt u' vj g' t' gur qpukdkk' l' i kxgp " vj g' uwf gpv' kp " vj g' lgt " rgctpkpi " vj t qvi j " ugrh' " gxcnvcvqp " c' pf " eq / gxcnvcvqp 0Dqvj " eqpvt kdwkqpu' j c' xg' r' gf " vj g' c " uki phtecpv' ko rt qxgo gpv' kp " vj g' uwf gpv' u' vgej kpi / rgctpkpi " r' t qeguul' c' pf " i t g' cvf " gpj cpeg " vj g' f gxrqro gpv' qh' eqmcdqtcvqp " c' pf " vgeco y qtniunknu' c' pf " eqo r gvppekuvj cv' ct g' uq' f go cpf kpi " kp " vj g' y qtnr r eg' 0Cf f ksqpcn' . " vj g' vgej gt " t qrg' e' j cpi gu' lt qo " d' gkpi " c " uwr gt xluqt " vj g' cf qrvkpi " vj g' t qrg' qh' l' e' k' k' cvqt . " y j kej " cnuq' cmny u' vj g' crrr' " vj ku' o gvj qf qraqi { " vj " r' ti g' i t qwu' }

Mg' y q' f u' v' gco / dcuqf' rgctpkpi " \*VDN+ " Rt qlgev' dcuqf' rgctpkpi . " hkr r gf / vgej kpi . " ko o g' f' kv' l' r' g' f / dcent' "

## Tguwo gp''

Ging' ct v' w' w' t' guwo g' h' qu' t' guwncf' qu' d' v' p' l' f' qu' f' gur w' u' f' g' h' c' l' p' eqtrqt c' ek' p' f' g' c' ni' w' p' qu' e' q' p' e' gr' v' u' f' g' l' Crt gpf k' clg " Dcuqf' q " gp " Gs wkr qu " \*CDG+ " gp " eqo dlpcek' p " eqp " qvt cu " o gvj qraqi " cu " cevxxcu " f' g " crt gpf k' clg . " eqo q " gn' l' Crt gpf k' clg " Dcuqf' q " gp " Rt qf gevqu " l' " r' c " F qegpek " k' p' x' g' t' uc . " gp " gn' l' guctt qm' f' g " w' p' r' t' q' l' gev' f' g' F' l' u' g' o' q' f' g' w' p' u' k' w' g' o' c' f' g' Rrc phtec' ek' p' f' g' Rt qf wek' p' gp " r' c " uki pcwt c' f' g' F' k' geek' p' f' g' Rt qf wek' p' { " Qr gt c' ek' q' p' gu' f' gn' l' t' cf' q' f' g' C' f' o' l' p' k' mt' c' ek' p' f' g' " Go rt gucu " 1 CG-0' Nc " r' t' ko' g' t' c " crqt wek' p' " er' x' g' f' gn' l' CDG " cn' r' t' q' l' gev' q . " ug' t' g' l' g' t' g' c " r' c " l' p' eqtrqt c' ek' p' f' g' r' c " gxcnvcvqp " f' g' pvt q' f' gn' l' r' t' q' eguq' f' g' gpug' o' cp / c " crt gpf k' clg " eqo q " r' g' o' g' p' v' ko' r' wnuqt " l' f' g' i' w' l' e' f' gn' l' crt gpf k' clg 0Nc " ugi w' p' f' c " eqpvt kdwek' p' " er' x' g' j' ceg " t' g' l' g' t' g' p' ek' " c " r' c " t' gur qpucdkk' f' c' f' " s' w' g' u' g' " r' g' " q' v' t' i' c " cn' l' c' mo' p' q " gp " u' w' crt gpf k' clg " c " v' t' cx' 2 u' f' g' r' c " c' w' w' g' / gxcnvcvqp " l' " r' c " eq / gxcnvcvqp 0Co dcu' cr' q' t' wek' q' p' u' j' cp " u' w' r' w' g' u' q " w' p' c " o' g' l' q' t' c " uki phtec' v' x' c " gp " gn' l' r' t' q' eguq' f' g' gpug' o' cp / c " crt gpf k' clg " f' gn' l' c' mo' p' q " l' " r' q' v' g' pek' p' gp " i' t' cp " o' g' f' k' c " gn' l' f' guctt qm' f' g' r' c " u' j' c' dk' k' f' c' f' gu' l' " eqo r gvppek' u' o " a " u' f' go' c' p' f' c' f' cu " gp " gn' l' g' p' v' t' p' q " r' c " d' q' t' cn " eqo q " r' c " eqm' d' q' t' c' ek' p' l' " gn' l' t' c' d' cl' q " gp " g' s' w' r' q' 0Cf' k' ek' q' p' c' m' g' p' v' g' . " ec' d' g' f' g' u' w' c' e' c' t " s' w' g' gn' l' r' t' q' l' g' u' q' t' " r' c " u' c " "

*f g'ugt 'wp'lw'r gt xkuqt 'c'cf qrvct'gn't qn'f g'hc ekhxf qt. 'hq's wg'r gt o kg'r qf gt 'critect'guc'o gvxf qnqi 'f'  
c'i twr qu'i t c p f g u*

*Rcndtcu'brxg<Crtpgf k'clg'Dcucf q'gp'Gs wkr qu'CDG+ 'f qe qpek'kpxgt uc. 'Crtpgf k'clg'Dcucf q'gp'  
Rt qf gevqu'CDR+ 't gt q'crko gpxek»p'kpo gf kvc. '''*

## 1. Introducció

Las metodologías activas de aprendizaje se han convertido en herramienta clave para dar respuesta a las nuevas necesidades del entorno laboral, derivadas de los cambios que han experimentado las organizaciones hacia entornos de trabajo más colaborativos y cooperativos. Las empresas requieren, no solo altos niveles de conocimiento, sino también adaptabilidad y diversidad de habilidades.

En la asignatura de Dirección de Producción de Operaciones, del Grado de Administración de Empresas, se ha optado, desde hace unos años, por dejar atrás las metodologías tradicionales centradas en el profesor y en los contenidos, y dar paso a otras metodologías orientadas al aprendizaje activo. Estas metodologías, permiten que los alumnos, no sólo adquieran conocimientos, sino que desarrollen competencias clave a través de la elaboración de proyectos que den respuesta a problemas de la vida real. Aunque el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Docencia Inversa conforman desde el principio la base metodológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, poco a poco se han ido incorporando otras herramientas que complementan y ayudan a mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje del profesor y del alumno.

Cada año, se analiza en detalle el desarrollo de la asignatura a través de un proceso de auto-crítica en el que participan alumnos, con el objeto de identificar posibilidades de mejora. El objetivo es que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea vivo, en continua evolución, siguiendo el camino de la mejora continua.

Uno de los bloques principales de la asignatura de Dirección de producción y operaciones es el proyecto de diseño del Sistema de Planificación de Producción de un conjunto de juguetes construidos con piezas LEGO, que responde a una previsión de demanda real. Este proyecto se realiza en equipos de cuatro personas y se estructura en distintas etapas que se corresponden con las fases principales del sistema de Planificación: planificación agregada, planificación maestra, plan de capacidad y planificación de requerimientos de materiales. El trabajo de los alumnos se programa en sesiones de dos horas que son, tanto presenciales como no presenciales. Las sesiones no presenciales son sesiones de trabajo individual de estudio y preparación de tareas, mientras que las sesiones presenciales son de trabajo en equipo en la que se aplican los conceptos teóricos. El alumno recibe el feed-back del trabajo en equipo realizado durante cada sesión presencial y siempre antes de la siguiente sesión presencial, con el objeto de poder seguir avanzando en el desarrollo del proyecto.

Aunque el proyecto ha tenido mucha aceptación entre el alumnado durante su implantación estos últimos años y genera muy buenos resultados de aprendizaje, todavía se puede mejorar si somos capaces de hacer frente a algunos de los problemas detectados:

- Desequilibrios importantes entre el nivel de conocimiento de conceptos de los distintos componentes del equipo. Pese a que los alumnos trabajan con los mismos materiales de estudio y estos están diseñados para que el alumno no dedique más de dos horas de preparación, el nivel de profundización de cada alumno es diferente, lo que hace que el alumno no sea consciente de sus carencias hasta el momento de aplicación de los mismos y esto suponga un impedimento importante para el desarrollo de las tareas asignadas. Se producen, por lo tanto, desajustes en el

- equipo que generan retrasos en el desarrollo de la actividad presencial y en la mayoría de los casos desmotivación por la presión generada al no poder entregar a tiempo las tareas.
- Aumento del trabajo de supervisión derivado del aumento del tamaño medio de grupo. Aunque los proyectos han sido diseñados y estructurados cuidadosamente con el objetivo de agilizar el trabajo de supervisión y corrección del profesor, el aumento de tamaño de grupo y los retrasos en las entregas de tareas generan una dedicación y un esfuerzo adicional que pone en jaque, en muchas ocasiones, la entrega a tiempo de la opinión del profesor necesaria para el avance del proyecto.
  - Aparición de necesidades de tiempo adicional heterogéneas, en las sesiones de trabajo en equipo dedicadas a la revisión y corrección de las tareas mal realizadas de la sesión anterior y por lo tanto difícilmente medible,. Cuando los conceptos teóricos no están consolidados, los alumnos comenten muchos errores que luego tienen que corregir.
  - Falta de compromiso y espíritu de equipo. El trabajo en equipo implica que todos sus integrantes son responsables y responden de manera conjunta al trabajo o labor que se está desarrollando. Se debe potenciar el espíritu de equipo y de cooperación dejando aparte el trabajo individual y la responsabilidad única.

En este artículo, se destaca, cómo la incorporación del Aprendizaje Basado en Equipos (ABE) puede ayudar a dar respuesta a estos problemas por ser una metodología diseñada para reforzar el enfoque del aprendizaje en el alumno en tamaños de grupos grandes, aumentando la responsabilidad del mismo en su propio aprendizaje.

La metodología de Aprendizaje Basado en Equipos (ABE) se desarrolla a principios de 1990 por el Profesor Larry Michaelsen para dar respuesta a necesidad de orientar la docencia hacia aprendizaje activo centrado en el estudiante (Fink, 2003) para grupos grandes. El ABE Se basa en una estructura de actividades en equipos, que optimiza y reduce la labor de seguimiento y supervisión del profesor tanto dentro como fuera del aula (Wallace et al., 2014), lo que la hace idónea para ser implementada en la educación superior, donde nos encontramos grupos de tamaño grande con altos niveles de participación activa de los estudiantes y aprendizaje significativos (Vasan, DeFouw y Compton, 2011; Haidet y Fecile, 2006). El ABE estructura los contenidos en ciclos que se desarrollan cada uno en dos fases: la fase de Aseguramiento del Aprendizaje Inicial, centrada en que el alumno entienda y adquiera lo conocimientos necesarios para poder aplicarlos y la fase de Actividades de Aplicación, donde se aplicarán dichos conocimientos para resolver casos y/o problemas reales (Michaelsen et al., 2008). Ambas fases de cada ciclo ABE están caracterizadas por alta retroalimentación de los aprendizajes a través de diversas experiencias de aprendizaje, individuales y en equipo, orientadas a exponer y mejorar las habilidades de los equipos de estudiantes para aplicar los contenidos del curso.

## 2. Objetivos

Los objetivos que se persiguen con la incorporación del ABE combinada con las otras dos metodologías ya implementadas, el aprendizaje basado en proyectos y la docencia inversa, son los siguientes:

- Objetivo 1: Aumentar la implicación y responsabilidad del alumno en su proceso de aprendizaje.
- Objetivo 2: Proporcionar feed-back inmediato al alumno que identifique las carencias de aprendizaje y enfoque los esfuerzos de aprendizaje en aquellos conceptos que no están consolidados antes de empezar a aplicarlos.

- Objetivo 3: Fomentar el sentimiento de equipo, y la participación activa del alumno a través del trabajo colaborativo y cooperativo para conseguir la sinergia de equipo.
- Objetivo 4: Promover el auto-análisis y la auto-critica que sirva como punto de partida para la mejora
- Objetivo 5; Reducir la carga de trabajo de supervisión que permita el desarrollo ágil de la metodología en grupos grandes.

### 3. Desarrollo de la innovación

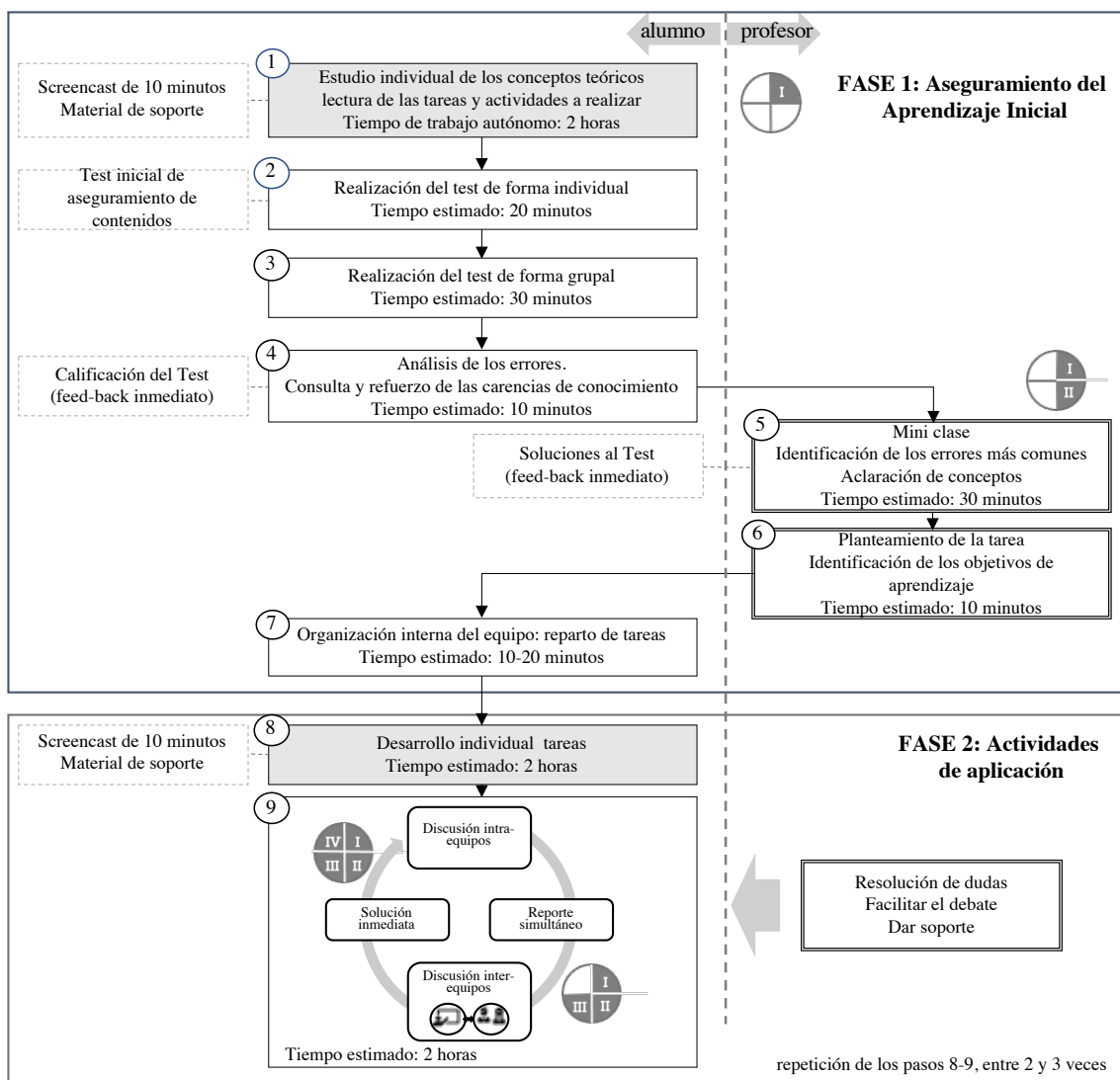
Algunos de los cuatro principios que subyacen en el ABE ya estaban cubiertos por las otras metodologías utilizadas (ver tabla 1), algunos en su totalidad y otros de forma parcial, por lo que el objetivo se centra en adaptar esta metodología al proyecto existente más que de empezar desde cero y aplicar de forma estricta el ABE.

*Vcdix '3-2Ego rctc'kxc'f g'hqu'rt'kpekr'kqu'f gn'CDG'f 'rc'o gxf qiqi 'f'c'ewcn'*

	<b>Principios el Aprendizaje Basado en Equipos</b> (Michaelsen et al., 2002)	<b>Principios cubiertos por otras metodologías utilizadas en el proyecto antes de aplicar ABE</b>
Trabajo en Equipo	El trabajo se realiza en equipos estables formados apropiadamente que sean equilibrados y homogéneos entre sí.	Los equipos se conforman atendiendo a objetivos comunes de aprendizaje para evitar grandes desequilibrios y conflictos de intereses dentro de un mismo equipo.
Responsabilidad	Los alumnos asumen su responsabilidad tanto en el trabajo individual como en el de equipo.	Conseguida de forma parcial. Necesidad de aumentar la responsabilidad del alumnos
Actividades de aplicación	Las actividades de aplicación han de promover niveles superiores de conocimiento y el desarrollo de habilidades cooperativas.	Las actividades actuales sí promueven el desarrollo de niveles superiores de conocimiento, pero no acaban de promover el desarrollo de actividades cooperativas
Retrealimentación	El alumnado debe recibir frecuente e inmediato feed-back.	Aunque el alumno recibe feed-back, este no es inmediato

Cada una de las etapas actuales del proyecto se desarrollan en ciclos de aprendizaje de dos fases cada uno. La fase de Aseguramiento del aprendizaje inicial y la fase de Actividades de aplicación. La Figura 1 representa el detalle de un ciclo completo de aprendizaje, haciendo distinción entre la participación del profesor y del alumno y en la duración estimada de cada uno de los pasos.

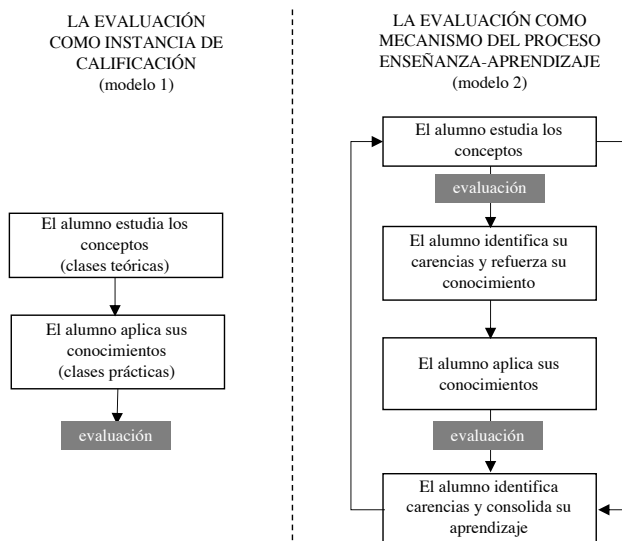
La Fase 1 de Aseguramiento del Aprendizaje inicial, como su nombre indica, garantiza que el alumno adquiere los conocimientos básicos para abordar la segunda fase con éxito. Esta fase empieza por un estudio de los contenidos preparados por el profesor que el alumno trabaja de individual en su casa. Este primer paso no difiere del enfoque inicial del proyecto, la diferencia radica principalmente, en la incorporación de los pasos del 2 al 5. Antes de que el profesor pase a plantear las tareas a realizar y los equipos dediquen un tiempo a organizarse, tiene lugar un test de evaluación que se realiza en primer lugar de forma individual (paso 2) y en segundo lugar de forma colaborativa entre los distintos miembros del equipo (paso 3), lo que permite discutir y enriquecer los análisis iniciales de cada alumno. Una vez terminado el paso 3, cada equipo recibe sus calificaciones (paso 4) para que el equipo examine sus errores y pueda identificar sus carencias de conocimiento. En este paso, los alumnos disponen del material facilitado por el profesor para poder resolver correctamente aquellas preguntas que han fallado. Una vez finalizado este análisis, el profesor facilita las soluciones del test (paso 5) y completa el aprendizaje con una mini-clase con el fin de aclarar dudas y lograr ordenar todas las ideas y conceptos básicos del módulo. El feed-back es inmediato ya que se realiza durante la misma sesión presencial de dos horas de duración.



La incorporación de un test con retroalimentación inmediata se convierte, en este caso, en un mecanismo de aprendizaje que guía al estudiante durante todo el proceso de aprendizaje (ver figura 1). Diversos estudios apoyan la realización de frecuentes test de conocimiento con retroalimentación inmediata como una herramienta de evaluación y aprendizaje (Epstein et al., 2002; Larsen, Butler y Roediger, 2008, 2009), en lugar de una mera y única instancia de calificación al finalizar la asignatura.

La intercalación de la clase magistral entre el aprendizaje inicial y la actividad de aplicación, es una pieza clave de todo el proceso y supone un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque no se han podido medir cuantitativamente las diferencias entre el nivel de atención/interés del alumno cuando la clase magistral se realiza al principio del proyecto respecto a la clase magistral realizada después del test, cabe destacar que existen diferencias considerables, ya que cuando se realiza la clase magistral, ya se ha despertado el interés del alumno, este ya conoce los conceptos, está focalizado en resolver sus dudas y es el principal interesado en atender las explicaciones.

Figura 2: Distintos enfoques de utilización de la evaluación como herramienta de enseñanza-aprendizaje







A continuación, cada ciclo de aprendizaje incluye diversas actividades de aplicación (Fase 2) desarrolladas en dos pasos atendiendo a la presencialidad en el aula. El paso 8, requiere que el alumno realice de forma individual algunas de las tareas que le sean asignadas por el líder de etapa y que consulte y consolide los conocimientos necesarios para su desarrollo. Posteriormente, durante la primera parte de la sesión presencial (paso 9), se cotejan y corrigen por pares las tareas realizadas de forma individual y se trabaja en las tareas conjuntas dentro del mismo equipo. El equipo dispone de un tiempo determinado para terminar sus tareas, transcurrido el cual reciben un feed-back inmediato de los errores cometidos en el desarrollo de las tareas. En la segunda parte de la sesión presencial, los alumnos de los equipos que han realizado correctamente sus tareas, ayudarán al resto de equipos a identificar los motivos de sus errores y a solucionar las dudas que les permitan desarrollar sus tareas con éxito. No se trata de proporcionar la solución, sino de conducir y guiar a los otros equipos para que ellos mismos sean capaces de encontrar la solución por sí mismos.

El enfoque utilizado en el desarrollo de la Fase 2, difiere en algunos aspectos de los cuatro componentes que conforman el trabajo en equipo (4S): problema significativo, mismo problema, elección específica de opciones que resuelven el problema y reporte simultáneo. El primero de los componentes (problema significativo) se cumple, ya que el problema planteado es el diseño del Sistema de Planificación y Programación de una empresa y productos reales, por lo tanto se trata de un problema significativo, atractivo, relevante y real. El segundo de los componentes (mismo problema) se cumple de forma parcial, ya que todos los equipos se enfrentan al mismo problema pero con datos distintos para evitar plagios. El hecho de trabajar con datos distintos no perjudica la generación de una atmósfera proactiva ni impide la discusión del planteamiento de metodologías de cálculo o la comparación de los métodos de resolución, por lo que no supone un freno en el desarrollo de la metodología y, sin embargo, soluciona algunos de los problemas detectados en las primeras ediciones relacionadas con las copias de trabajos entre equipos. El tercero de los componentes (elección específica) se cumple en algunos de los ciclos del proyecto pero en otros no hay posibilidad de elección de distintas posibilidades, por lo que se reduce a la aplicación correcta de los métodos de cálculo. El cuarto de los componentes (reporte simultáneo), también se cumple y, de hecho, es el que desencadena el trabajo inter-equipos.

Uno de los pilares fundamentales en los que se sustenta el ABE (Michaelsen et al., 2002), es la responsabilidad. Los estudiantes son motivados a ser responsables de su preparación a través de lecturas previas y pruebas individuales al inicio de la clase, y para contribuir posteriormente al éxito del equipo en las pruebas de equipos, las apelaciones y las actividades de aplicación. La evaluación entre pares (coevaluación) resulta ser un elemento esencial para motivar la responsabilidad y participación de los estudiantes en los equipos. Nuestra propuesta añade un paso más al instar al estudiante a adoptar el rol de enseñar y adquirir lo que nosotros hemos llamado el nivel IV de aprendizaje, en el que el alumno no sólo sabe aplicar los conceptos sino que también sabe formar a otros para que los aplique correctamente adoptando el rol de profesor. La tabla 2 resume los niveles de formación que el alumno va adquiriendo a lo largo de cada ciclo de aprendizaje:

*Vcdir'4<Plkxgru'f'g'ltto ceko'p'f'gn'c'mo pq'c'iq'x'ti q'f'g'ec'f'c'ekery"*

Niveles de formación		descripción
Nivel I: El alumno conoce los conceptos		Alcanzado al finalizar el paso 1
Nivel II: El alumno identifica carencias y consolida conceptos		Alcanzado al finalizar el paso 5
Nivel III: El alumno aplica los conocimientos		Alcanzado al finalizar el paso 9, cuando adopta el rol sólo de alumno
Nivel IV: El alumno explica cómo aplicar los conocimientos		Alcanzado al finalizar el paso 9, sólo se adopta el rol de profesor y consigue que el otro equipo alcance con éxito su objetivo

#### 4. Resultados

La incorporación de los conceptos del ABE en el proyecto de desarrollo del Sistema de Planificación de producción de la asignatura de Dirección de Producción y Operaciones, ha supuesto una mejora considerable del proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma que se solucionan los problemas que se habían detectado con la aplicación de otras metodologías activas, consiguiendo con éxito los objetivos previamente fijados.

La mera existencia de una evaluación previa de conocimientos de cada alumno y la comparación de los resultados obtenidos con el resto de componentes del equipo, motiva a los alumnos a un estudio más profundo del material preparado por el profesor (contribución a la consecución del objetivo 1). Se despierta un primer sentimiento de equipo y la necesidad de estar al mismo nivel que el resto de componentes del equipo (contribución a la consecución del objetivo 2, 3 y 4). Se ha comprobado cómo, a lo largo de los cuatro ciclos de aprendizaje, las calificaciones medias del test individual experimentan un aumento significativo, sobre todo del primer al segundo ciclo de aprendizaje (primer ciclo: 5.5; segundo ciclo: 7.2; tercer ciclo: 7.8; cuarto ciclo: 8.2). No se pueden contrastar estos resultados con la situación anterior porque no se realizaba ningún test de evaluación antes de la aplicación previa de conceptos.

La realización del test por equipo y la discusión y evaluación de errores ayuda a equilibrar los niveles de conocimiento de los integrantes del equipo (contribución a la consecución de los objetivos 2, 3 y 4). Si alguno de los alumnos tiene dudas en alguno de los conceptos, sus compañeros deben ayudarle a que consolide sus conocimientos. Es importante que todos entiendan muy bien los procedimientos de cálculo y la metodología de trabajo para poder abordar con éxito la segunda fase. Todos los equipos sin excepción obtienen una nota del test de equipo superior a la media de los resultados individuales, y en el 80% de los casos superior a la nota individual mayor, lo que demuestra la sinergia que se crea cuando se trabaja en



equipo. Este paso, supone un nuevo avance en la cohesión del equipo y refuerza la idea de la importancia del trabajo en equipo. Es importante que los test estén diseñados para que generen cierta controversia y se incite al equipo a la discusión. La incorporación de cierto grado de dificultad en los test evitará individualismos y despertará el interés de los alumnos por el trabajo colaborativo (contribución a la consecución del objetivo 3).

Por otra parte, la incorporación de la fase 1 ha contribuido a agilizar el desarrollo de la fase 2. Los alumnos tienen menos dudas, realizan las tareas con el tiempo estipulado de forma que los retrasos en las entregas se han reducido en un 80% , pasando de un 90% de tareas a reprocesar a un 30%.

El mecanismo de trabajo de la fase 2, ha supuesto una redistribución importante de roles, el profesor pasa de ser supervisor a ser un facilitador (contribución a la consecución del objetivo 5), con lo que todo el trabajo de supervisión y corrección se traslada al estudiante a través de la auto-evaluación (contribución a la consecución del objetivo 4) y la co-evaluación (contribución a la consecución del objetivo 3) quien es el que supervisa y corrige sus propios errores (contribución a la consecución del objetivo 2). -

El trabajo del profesor relativo a la corrección de las tareas de todos los equipos entre sesión y sesión se han eliminado completamente, por lo que el profesor tiene más tiempo para identificar y solucionar conflictos, realizar mejoras en el material y en las tareas, y en general, dar mejor soporte a los equipos, lo que además permite aplicar esta metodología a grupos grandes.

## 5. Conclusiones

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe evolucionar, haciendo protagonista al alumno de su propio aprendizaje y preparándole para enfrentarse a los retos futuros. El proceso debe ser un proceso vivo, en continuo cambio y con espíritu de mejora, que se retroalimente continuamente de las experiencias pasadas y sea capaz de adaptarse a diversas situaciones.

En este artículo hemos subrayado cómo la aplicación del ABE en combinación con otras metodologías docentes como el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Docencia Inversa refuerzan el aprendizaje y preparan a los alumnos en desarrollo de aquellas competencias que les permitirán trabajar en entornos de trabajo más colaborativos y cooperativos. Son muchos los estudios (Freeman et al., 2014) que concluyen que el aprendizaje activo genera además mejores resultados en cuanto a calificación y tasa de aprobación que las estrategias instruccionales centradas en el profesor, avalando la utilización dichas metodologías activas.

Se demuestra la importancia de la retroalimentación inmediata, como herramienta clave, una vez se incorpora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El aprendizaje de los alumnos es impulsado por esta retroalimentación frecuente e inmediata, que son requeridos a actuar frecuentemente de una manera que generen consecuencias que provoquen reflexión y demuestren la visibilidad de sus pensamientos. Mientras más enfocada y concreta sea la acción, más visible será su pensamiento y su aprendizaje, y más inmediatamente útil será la retroalimentación (Roberson y Franchini, 2014). Dragansky et al. (2004), demuestran cómo nuestro cerebro cambia cuando aprendemos y que las redes neuronales se van consolidando cuando generamos acciones y tenemos experiencias donde es posible cometer errores y aprender de ellos, gracias a retroalimentación inmediata y las emociones. Los errores pasan a ser aliados del aprendizaje y se convierten en materias primas para ayudar a los estudiantes a construir conocimiento (Zull, 2004).

Finalmente, cabe destacar que la metodología de ABE contribuye a incrementar el grado de responsabilidad de los alumnos desde dos perspectivas, la evaluación y el aprendizaje. Desde la perspectiva de la evaluación, se otorga al estudiante la capacidad de auto-evaluarse y co-evaluar a los miembros del equipo. Este aumento



en la responsabilidad permite aplicar el enfoque de ABE, en tamaños de grupos grandes. Desde la perspectiva del aprendizaje, el alumno aumenta la responsabilidad en su propia forma de aprender. Así, los alumnos son motivados a ser responsables de su preparación a través de lecturas previas y pruebas individuales al inicio de la clase. Este aprendizaje previo permitirá contribuir posteriormente al éxito del equipo en las pruebas de equipos, las apelaciones y las actividades de aplicación. Además, el trabajo en equipo permite trabajar el sentido de responsabilidad conjunta, ya que todos sus integrantes son responsables y responden de manera colaborativa al trabajo que se está desarrollando. En el ABE, los alumnos asumen su responsabilidad, tanto en el trabajo individual como en el de equipo, cubriendo la brecha que existe en el Aprendizaje Basado en Proyectos y la Docencia Inversa. Por último, nuestra propuesta añade un nivel más, que consiste en que los alumnos expliquen los conceptos a otros para que éstos se apliquen correctamente adoptando el rol de profesor y obteniendo un nivel master de dominio de conceptos.

## 6. Referencias

- Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G., Bogdahn, U., & May, A. (2004). Neuroplasticity: changes in grey matter induced by training. *Nature*, 427(6972), 311-312.
- Epstein, M., Lazarus, A., Calvano, T., Matthews, K., Hendel, R., Epstein, B., & Brosvic, G. (2002). Immediate Feedback Assessment Technique promotes learning and corrects inaccurate first responses. *The Psychological Record*, 52, 187-201.
- Fink, D. (2003). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Freeman, S., Eddy, S., Mcdonough, M., Smith, M., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 111(23), 8410-8415.
- Haidet, P., Kubitz, K., & McCormack, W. (2014). Analysis of the team-based learning literature: TBL comes of age. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 303-333.
- Larsen, D., Butler, A., & Roediger, H. (2008). Test enhanced learning in medical education. *Medical Education*, 42(10), 959-966.
- Michaelsen, L., Sweet, M., & Parmelee, D. (2008). Team-based learning: Small-group learning's next big step. *New Directions for Teaching and Learning*, 116, 1-104.
- Michaelsen, L., Knight, A., & Fink, D. (2002). *Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups for Large and Small Classes*. Westport, Conn: Bergin & Garvey.
- Roberson, B., & Franchini, B. (2014). Effective task design for the TBL classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 275-302.
- Vasan, N., Defouw, D., & Compton, S. (2011). Team-based learning in anatomy: an efficient, effective, and economical strategy. *Anatomical Sciences Education*, 4(6), 333-339.
- Wallace, M., Walker, J., Braseby, A., & Sweet, M. (2014). "Now, what happens during class?" Using team-based learning to optimize the role of expertise within the flipped classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3-4), 253-273.
- Zull, J. (2002). *The art of changing the brain*. Sterling, VA: Stylus.
- Zull, J. (2004). *The art of changing the brain*. *Teaching for Meaning*, 62(1), 68-72.