



universitaria

FLIPPED LEARNING

Aplicar el Modelo de
Aprendizaje Inverso



Alfredo **PRIETO MARTÍN**

narcea

Índice

Portada

Autores

PRESENTACIÓN

SECCIÓN I. FUNDAMENTACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE INVERSO

1. ¿Qué es el modelo de Aprendizaje Inverso?

Esencia del modelo inverso: flipped classroom y flipped learning

La flipped classroom es mejor para el aprendizaje que el abuso del monólogo magistral

Base racional de la metodología inversa

2. Historia del desarrollo de las metodologías de Aprendizaje Inverso

El método tradicional expositivo deductivo

La alternativa radical o disruptiva al método tradicional expositivo deductivo.

Los métodos de aprendizaje inductivo

Evolución de la metodología universitaria desde el método expositivo pasivo a los métodos activos e inductivos y de ahí al modelo de enseñanza inversa

La alternativa del cambio gradual y progresivo: aprendizaje activo (active learning)

Resultados educativos de la alternativa gradual del aprendizaje activo

Génesis de la metodología flipped classroom

Primera transición metodológica desde la enseñanza tradicional al aula inversa o flipped classroom

Evolución posterior del flipped classroom a modelos más inductivos o adaptativos (flipped learning)

3. Métodos de eficacia probada para el fomento del estudio previo en la enseñanza

Aprendizaje Basado en Equipos o Team Based Learning

Enseñanza justo a tiempo, o Just-In-Time Teaching

Enseñanza por compañeros o peer instruction

PEPEOLA

Combinaciones entre distintos métodos

SECCIÓN II. PARA QUÉ INVERTIR EL MODELO DE APRENDIZAJE

4. Por qué el modelo de Aprendizaje Inverso mejora la consecución de los resultados de aprendizaje

¿Por qué abandonar la cómoda e ineficaz tradición expositiva y cambiar al flipped learning?

¿Aprenden más los estudiantes cuando estudian antes de clase y realizan actividades de aprendizaje activo en clase?

Metodologías activas versus profesores magistrales estrellas

Aprendizaje cooperativo y social

Precedentes de las metodologías de aula inversa: fomento del estudio previo y Blended Learning, Open Course Ware y videotecas de vídeos instructivos

Flipped classroom

El modelo del aprendizaje inverso en el contexto de la educación superior orientada al desarrollo de las competencias

¿Qué ha cambiado para que la educación que proporcionan las universidades deba cambiar? Una explicación histórica

¿Contribuye la educación universitaria tradicional al óptimo desarrollo de competencias que los alumnos necesitan en el siglo XXI?

¿Cómo favorece el flipped learning el desarrollo de competencias?

Contribución a su ejercicio y su evaluación formativa

Nuevos Grados del EEES orientados hacia el desarrollo de Competencias Básicas o Genéricas

SECCIÓN III. EL CAMBIO DE ROL DEL PROFESOR Y DE SUS ALUMNOS EN EL MODELO DE APRENDIZAJE INVERSO

5. Los nuevos roles del profesor y de los alumnos en un modelo de Aprendizaje Inverso

El profesor debe escoger una manera de implementar el modelo flipped adaptado a las peculiaridades de su asignatura y a las necesidades de sus alumnos

Los cuatro pilares del FLIP

¿Qué requiere la comprobación del estudio previo?

Cambios en los roles del profesor fuera y dentro del aula

Cambios en la carga de trabajo para el profesor

Habilidades a desarrollar por el profesor que decide implementar el aprendizaje inverso

SECCIÓN IV. CÓMO INCORPORAR EL MODELO INVERSO A NUESTRA ENSEÑANZA

6. Cómo diseñar la implementación del modelo de aula inversa con comprobación del estudio previo más sencillo. Flipped classroom con Just-in-Time Teaching

Implementación de la metodología FC/JITT. Fases

Consejos para profesores principiantes (“first time flippers”) en la implementación del modelo de aula inversa

Diseño marcha atrás de una asignatura

Cumplimentación de Guías de asignaturas con ejemplos tomados de Guías de asignaturas que usan el modelo de aula inversa

Buenas y malas prácticas en flipped learning

7. Motivación del alumnado para el fomento del estudio previo y la participación en clase

Marcos teóricos para la incorporación de elementos de gamificación

Incorporación de elementos de gamificación

Ejemplos de cómo realizar el marketing de la metodología a los alumnos con los resultados de promociones anteriores

8. Técnicas y herramientas para interaccionar con la información a aprender

Selección y elaboración de materiales instructivos

Creación de cuestionarios de Comprobación del Estudio

Cómo hacer los cuestionarios con Google forms

¿Qué se gana transmitiendo la información de esta manera y recibiendo feedforward antes de la clase presencial?

9. Análisis de aprendizaje y gestión de la información generada por los alumnos (feedforward), generación de feedback de utilidad, actividades para clase y evaluación formativa

Ejemplo de cómo realizar el análisis de aspectos más valiosos y problemáticos

Semiautomatización del análisis de dudas en años sucesivos

Desde las conclusiones del análisis de respuestas hasta el plan de colectivización de feedback y de acción para las clases presenciales del tema

Opción más sencilla para el trabajo con las dudas urgentes de nuestros alumnos

Cómo implementar otras pautas recomendables pero más trabajosas para el trabajo con dudas urgentes

¿Qué usos podemos dar a la información de las respuestas de nuestros alumnos a los Cuestionarios?

Contabilidad del tiempo de trabajo de estudio previo de los alumnos

Replanteamiento de las actividades de la clase en función de los intereses y dificultades que hemos detectado en las respuestas de nuestros alumnos (Just in time teaching)

Aprendizaje basado en problemas y proyectos

Evaluación formativa (low stakes, pequeña recompensa) en las distintas metodologías flipped

Evaluación sumativa y acreditativa

SECCIÓN V. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE INVERSO EN EDUCACIÓN SUPERIOR

10. La experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en asignaturas de Grado y en formación del profesorado

Flipped learning forte

Flip in colours

La experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en la formación del profesorado universitario, en metodologías de aprendizaje inverso

11. Impacto del Aprendizaje Inverso en la formación del profesorado. Una profesora inquieta defensora del método inverso con sus alumnos de primer curso

Cuando piensas que tienes respuestas y te cambian las preguntas

Estudiando un Caso

Cómo vencer al poder y atractivo del WhatsApp

Algunas estrategias que (a veces) me funcionan

Conclusiones: ¿En qué debo mejorar?

BIBLIOGRAFÍA

COLECCIÓN «UNIVERSITARIA»

Créditos

Notas

Han intervenido en la elaboración de esta obra:

Autor y coordinador:

PRIETO MARTÍN, Alfredo

Profesor contratado Doctor en Inmunología de la Universidad de Alcalá. Premio Investigador joven de la Universidad de Alcalá 2000. Premio Innovación Docente de la misma Universidad en 2014. Coordinador del Grupo Magistrales Anónimos. Formador del profesorado con experiencia probada en la implantación de *flipped learning* en numerosas Universidades españolas.

Autores y autoras:

BARBARROJA ESCUDERO, José

Facultativo Especialista de Área en Alergología del Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Profesor Clínico de la Universidad de Alcalá. Miembro del Grupo Magistrales Anónimos.

CANO RUIZ, Isabel

Profesora contratada Doctora de Derecho Eclesiástico del Estado de la Universidad de Alcalá. Máster en Docencia Universitaria. Premio Innovación Docente en 2009, 2010 y 2012. Coordinadora del Grupo “Guías Docentes” y Facilitadora del Grupo Magistrales Anónimos.

DÍAZ MARTÍN, David

Profesor titular en Inmunología de la Universidad de Alcalá. Premio a la mejor Tesis del Consejo Social de la Universidad de Alcalá 2000. Premio Innovación Docente Universidad de Alcalá 2014. Miembro del Grupo Magistrales Anónimos.

LARA AGUILERA, Isabel

Facultativo Especialista de Área en Radiología del Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Profesora asociada en Radiología de la Universidad de Alcalá. Miembro del Grupo Magistrales Anónimos.

MONSERRAT SANZ, Jorge

Profesor titular en Inmunología de la Universidad de Alcalá. Miembro del Grupo Magistrales Anónimos.

SANVICÉN TORNÉ, Paquita

Doctora en Sociología, profesora de Sociología, Psicología, Trabajo Social y Metodología de la Facultad de Educación de la Universidad de Lleida. Investigadora del Grupo de Estudios sobre Salud, Educación y Cultura (GESEC) de la UdL. Miembro del Grupo Magistrales Anónimos.

VÉLEZ ALONSO, Jesús

Profesor Sustituto Interino de Didáctica de las Ciencias Sociales de la Universidad de Cádiz. Miembro del Instituto de Estudios Campogibaltareños, del Grupo Magistrales Anónimos y del Grupo de Investigación Educativa Eduardo Benot.

PRESENTACIÓN

Este libro está dirigido a aquellos profesores y profesoras que, como tú, creéis que es posible mejorar el aprendizaje de nuestros alumnos. Profesores que buscáis nuevos ejemplos de modelos y métodos a seguir, que buscáis consejos y orientaciones para aplicar estas innovaciones en vuestras asignaturas. Este libro os ayudará a comprender por qué el modelo de aprendizaje inverso o *flipped learning* mejora la consecución de resultados de aprendizaje muy variados, que incluyen adquisición de conocimientos disciplinares, su comprensión a un nivel profundo, la capacidad para saber cómo aplicarlos y transferirlos a nuevas situaciones, y el ejercicio de competencias transversales.

Este cambio a mejor será posible porque el modelo de *aprendizaje inverso* te permitirá realizar muchas actividades en el tiempo de clase en el que tus alumnos podrán ejercitar aquellas competencias que quieres que desarrollen. El tiempo de clase lo habremos liberado gracias a que hemos transmitido buena parte de la información a aprender, sin necesidad de gastar la mayor parte del escaso tiempo de clase del que disponemos en interminables explicaciones magistrales en los nuevos grados universitarios.

La lectura de este libro será muy provechosa para los profesores que busquen ideas con las que mejorar el aprendizaje de sus alumnos. El libro será especialmente provechoso para los profesores que ya están informados y convencidos de las ventajas del modelo de aprendizaje inverso, que están comprometidos y dispuestos a hacer la inversión de tiempo y esfuerzo para incorporarlo a su docencia, y que sólo necesitan modelos y ejemplos para aprender cómo implementarlo en las asignaturas que imparten.

Será también útil para aquellos profesores que, aun estando convencidos de las ventajas que este modelo de aprendizaje inverso supone para ellos, deban hacerse una idea de los costes de dedicación de tiempo y esfuerzo que este modelo les supondrá. El libro les mostrará, a través de ejemplos reales de implementación en la enseñanza mediada por aprendizaje inverso, la óptima relación entre el coste y la eficacia de este modelo, ya comprobada en asignaturas universitarias de los nuevos grados del EEES.

Además, debido al derecho a la universalidad del aprendizaje, este libro pretende convencer incluso a aquellos profesores que todavía desconocen el modelo inverso o dudan de sus ventajas; trata de animarles a realizar una experiencia piloto con la metodología de aula inversa de más sencilla implementación (el *just-in-time teaching*) en alguno de los temas de alguna de sus asignaturas para que saquen sus propias conclusiones con sus experiencias.

Los profesores que hace años iniciamos este viaje, sabemos que empezar el modelo inverso en la forma del aula inversa es el primer paso decisivo que motivó una serie de cambios en cadena para la mejora de nuestra docencia. Implementar el método inverso en un tema nos permitió experimentar, en primera persona, las ganancias en preparación previa de los alumnos, tiempo disponible en clase, participación en clase, y aprendizaje de los alumnos. No nos arrepentimos de haber tomado dicha decisión, en absoluto.

Si somos profesores con vocación docente, esta experiencia positiva nos impulsará a implementar el modelo inverso en sucesivos temas y asignaturas, cambiará nuestros hábitos y los de nuestros alumnos, y sobre todo, impulsará la evolución de nuestra metodología de enseñanza. Llegados a ese punto volver al modelo expositivo tradicional nos parecerá retroceder en el tiempo para regresar a la prehistoria educativa.

Con plena certeza quienes empiezan a usar *flipped learning* aprecian tales ganancias en la actitud y el aprendizaje de sus alumnos que nunca dan marcha atrás hacia la metodología tradicional. En un estudio realizado con cerca de 100 profesores universitarios españoles que experimentaron con el modelo inverso, más del 90% de los mismos quedaron contentos con los resultados del trabajo y el aprendizaje de sus alumnos, y a día de hoy, siguen corroborando estos datos.

Posiblemente este libro no parezca útil a los profesores que están encantados con el aprendizaje que sus alumnos obtienen con las metodologías tradicionales, y por ello, piensan que el mejor uso que se puede dar al tiempo de clase es el monólogo ininterrumpido del profesor, es decir, la lección magistral. Este libro tampoco gustará a quienes piensen que los alumnos no aprenden discutiendo entre ellos, realizando tareas y preparándose antes de las clases. Y de la misma manera, tampoco gustará a los que no les agrada que sus alumnos interrumpan sus explicaciones magistrales con preguntas, y mucho menos, quienes consideran que no es conveniente ni necesario que el profesor conozca las dificultades de comprensión y los conceptos erróneos de partida de los alumnos a los que pretende enseñar. Lo que aquí estamos brindando es la oportunidad de experimentar una simbiosis académica para conseguir el objetivo final de un aprendizaje innovador, dinámico, multidireccional, sólido y duradero, por parte del alumnado.

Como se comentó antes, acerca de la universalidad del aprendizaje, este libro pretende ser una ayuda, no sólo para los profesores universitarios, sino también para profesores de educación media, secundaria o bachillerato que quieran afrontar el cambio metodológico. Esta *catarsis metodológica* supone pasar del modelo de enseñanza tradicional, basado en la transmisión presencial unidireccional de los conocimientos, a un modelo de aprendizaje inverso, de transmisión no presencial (*on line*) y multidireccional de la información a aprender, basado en el fomento y comprobación del autoestudio y en ejercicios de competencias en clase. Es, sin lugar a dudas, un reto al que no podemos negar nuestra atención.

Plan de la obra

El libro consta de cinco partes o secciones a través de las cuales el lector irá construyendo su comprensión del modelo de *aprendizaje inverso* y sus ventajas y costes, conociendo y asumiendo su propio *rol* en el mismo, para después profundizar. Primero profundizaremos en cómo implementar este modelo con las metodologías de *flipped learning* más sencillas, después se continuará con otras metodologías más exigentes y avanzadas y, finalmente, se conocerán algunos resultados de la experiencia de los autores del libro en la aplicación de estas metodologías en distintas asignaturas de diversas titulaciones impartidas en universidades españolas.

En la Sección I, **Fundamentación del modelo de Aprendizaje Inverso**, resumimos en un primer capítulo la diferencia que existe entre el concepto inicial de *flipped classroom* o aula inversa y el posteriormente evolucionado de *flipped learning* o aprendizaje inverso. En un segundo capítulo se comentan los precedentes metodológicos del modelo de aprendizaje inverso desde una perspectiva histórica. Se relata el proceso histórico de innovación metodológica que ha llevado, desde el modelo de enseñanza tradicional, al desarrollo del modelo de aprendizaje inverso. Y en el tercer capítulo se describen distintos métodos de fomento y comprobación del estudio previo, que permitirán el uso de metodologías de aprendizaje activo e inductivo durante el tiempo de clase.

Estos métodos, basados en el fomento del estudio antes de las clases, tienen dos elementos importantes en común. El primero, exigir a los alumnos que estudien con antelación a las clases. Y el segundo, que comprueben de algún modo que ese estudio previo se ha producido mediante la realización de actividades de evaluación formativa (cuestionarios, tareas, respuesta a preguntas y discusión de las justificaciones de las respuestas en clase). En este capítulo tercero tratamos las metodologías para el fomento del estudio previo y el *flipped learning* que se han usado a nivel universitario, conocidas como *team based learning*, *just-in-time teaching*, *peer instruction* y Preparación y Estudio Previo por *Evaluación On Line Automática* (PEPEOLA).

En la Sección II, **Para qué invertir el modelo de aprendizaje**, se aborda la cuestión de por qué el modelo de aprendizaje inverso puede mejorar los resultados de aprendizaje obtenidos con otras metodologías al uso como el aprendizaje tradicional, el aprendizaje activo e incluso el aprendizaje inductivo. También se discute la contribución que el modelo de aprendizaje inverso puede aportar al desarrollo de competencias en los estudiantes. Este método les permite disponer de más tiempo de clase para ejercitar competencias (en condiciones de observación y facilitación por su profesor) a través de actividades de aprendizaje activo e inductivo. En la segunda parte de este capítulo se sitúa el modelo del aprendizaje inverso en el contexto de la *educación universitaria orientada al desarrollo de las competencias*.

En la Sección III, **El cambio de rol del profesor y de sus alumnos en el modelo de Aprendizaje Inverso**, se discute, en primer lugar, cómo cambia el papel del profesor al enseñar mediante una metodología de aprendizaje inverso. El profesor deja de destinar casi todo el tiempo de clase a la transmisión de contenidos y dedicará mucho más tiempo a hacer pensar y trabajar a sus alumnos en clase, a observarles mientras lo hacen y a

ayudar a los que tengan dificultades. El profesor deja de preocuparse solamente sobre cómo ampliar y explicar la materia, para fijarse además en los problemas de comprensión y en las necesidades de desarrollo de competencias de sus alumnos. Esto supone *cambiar de un modelo de transmisión unidireccional* de información, centrado en el protagonismo y la actividad del profesor, *a un modelo de comunicación bidireccional* basado en alcanzar la comprensión mutua entre el profesor y sus alumnos y en la actividad y el protagonismo de los alumnos.

Fuera del aula, el papel del profesor no será sólo prepararse las clases, sino que deberá enviar los materiales a sus estudiantes, comprobar que estos estudian, conocer sus dificultades y, a la vista de ello, adaptar su enseñanza a sus necesidades. Esto lo logrará analizando sus reacciones a los materiales y, a partir de las necesidades e intereses que detecte en sus alumnos, ajustará el enfoque de las clases y las actividades presenciales a las necesidades manifestadas por sus alumnos. En ocasiones, la duda de un alumno, que hasta entonces pasaba desapercibida al profesor (oculta en el ángulo ciego del experto), nos puede dar la clave para empezar a conseguir que él y sus compañeros empiecen a construir su comprensión acerca de un tema.

Para asumir este cambio de *rol*, incluso en la metodología más sencilla (el método *just-in-time teaching*), el profesor deberá desarrollar una serie de *competencias y habilidades esenciales* que le harán eficaz en el uso de estas metodologías. Algunas de estas competencias y habilidades son fundamentalmente tecnológicas. Necesitará aprender a crear los documentos hipermedia y hará que, los recursos en forma de documentos electrónicos, *podcasts* o videos, estén disponibles y al alcance de sus alumnos. También, aprenderá a crear los cuestionarios de comprobación del estudio previo e intentará a analizar las respuestas de los alumnos.

Otras competencias y habilidades son fundamentalmente pedagógicas. Estas consisten en cómo aprender a comunicar y a mostrar los beneficios del modelo *flipped* a los alumnos, y en cómo aprender a gestionar el *feedforward* de los estudiantes, y cómo convertirlo en *feedback*, y en planes de actividades a realizar en clase.

Existen también otras competencias que son mixtas, que requieren el despliegue conjunto de habilidades tecnológicas (uso de *apps* para la evaluación formativa) con otras más pedagógicas (saber dirigir discusiones fructíferas en clase). Por tanto, el profesor debe desarrollarse profesionalmente adquiriendo el dominio suficiente tanto de nuevas competencias pedagógicas como de aplicación de las tecnologías a la enseñanza.

Y finalmente, en esta tercera sección veremos que, en este nuevo modelo del aprendizaje inverso, el *rol* de los alumnos también cambia radicalmente con respecto al que están acostumbrados y acomodados a desempeñar en el modelo transmisivo tradicional. En primer lugar, adquieren el nuevo hábito de estudiar de manera más continuada, pues deberán prepararse antes del inicio de cada nuevo tema. En segundo lugar, las actividades de comprobación de la preparación les harán explorar con autonomía algunas de sus dudas, reflexionar y autorregular su aprendizaje reconociendo estas dudas y dificultades, para transmitírselas posteriormente al profesor. En tercer

lugar, su papel en clase será mucho más activo. Se centrará en la profundización de la comprensión y en la evaluación formativa.

Los alumnos analizarán, evaluarán y crearán con la información previamente aprendida.

En la Sección IV, **Cómo incorporar el modelo inverso a nuestra enseñanza**, nos centraremos en los procedimientos para implementar el aprendizaje justo a tiempo (método *just-in-time teaching*). Empezamos con el capítulo 6, en el que se tratan los aspectos generales y básicos para implementar esta metodología que se profundizarán en los restantes capítulos de esta sección. El capítulo 7 está destinado a mostrar estrategias, recursos y trucos de *marketing* y *gamificación* para lograr motivar e implicar a los alumnos en el estudio previo, su comprobación mediante cuestionarios, el análisis de respuestas y las actividades que podemos realizar en clase.

En el capítulo 8 explicamos y proporcionamos ejemplos de cómo crear *materiales hipermedia* a través de los cuales pondremos a disposición de nuestros alumnos aquellos materiales hipervinculados que queremos que exploren y estudien. También proporcionamos ejemplos de cuestionarios de comprobación del estudio previo de distinta complejidad. Asimismo, se abordará con mayor profundidad el aspecto tecnológico y cinematográfico del trabajo con vídeos instructivos.

En el capítulo 9 se muestran ejemplos de cómo realizar el análisis de intereses y dificultades de nuestros alumnos y nos centraremos en cómo trabajar con la información que contienen las matrices de respuestas de nuestros alumnos (*feedforward*). Estas herramientas sirven para la detección y comprensión por parte del profesor de los problemas de comprensión de sus alumnos y le permiten generar retroinformación formativa, *feedback*, que les servirá para resolver sus dudas, superar las dificultades y mejorar la comprensión de la materia.

En este mismo capítulo también se ofrecen ejemplos de cómo, a partir del diagnóstico de problemas de comprensión detectados tras el estudio previo, podemos seleccionar las actividades que nuestros alumnos necesitan realizar para superar sus problemas de comprensión. También se proporciona información sobre métodos activos e inductivos que permitirán a los alumnos profundizar su comprensión en determinados aspectos y ejercitar aquellas competencias que queremos que desarrollen. Y por otro lado, se exponen ejemplos de actividades que podemos desarrollar en respuesta a problemas concretos.

Este último capítulo finaliza presentando *actividades de evaluación formativa* que podemos combinar con el *just-in-time teaching* para estimular a nuestros alumnos a estudiar más y a discutir en clase ya de manera muy enfocada, sobre lo que queremos que aprendan y sobre los errores que ellos mismos cometen. Estas metodologías de evaluación formativa se analizarán con más detalle, y se explicará cómo implementar otros métodos de aprendizaje inverso más complejos que incorporan actividades de evaluación formativa de la comprensión. Abordaremos cómo implementar métodos de aprendizaje inverso que requieren incorporación de evaluación formativa mediante preguntas que serán contestadas en plataforma de *e-learning* o mediante el uso de

sistemas de respuesta personal en clase y de *software* de recolección de respuestas. Se analizará cómo elaborar preguntas conceptuales que nos permitan saber qué alumnos comprenden y son capaces de aplicar esa comprensión a la interpretación y resolución de situaciones hipotéticas.

Y finalmente, en la sección V, **Experiencias de aprendizaje inverso en educación superior**, relatamos la experiencia propia y la evolución metodológica que hemos seguido en los últimos años en los que venimos implementando metodologías de *flipped learning* en la impartición de asignaturas universitarias del Área de Inmunología de la Universidad de Alcalá. Empezamos en 2011 aplicando la metodología *just-in-time teaching* (enseñanza a tiempo) en la que pedíamos a los alumnos que estudiaran cada tema antes de ser tratado en clase, y que respondiesen a preguntas reflexivas en cuestionarios *on line*. A partir de sus respuestas, el profesor replanteaba las explicaciones y actividades de clase. En años posteriores fuimos introduciendo actividades de evaluación formativa (para realizar en clase) y recursos complementarios (para estudiar antes), como vídeos y transcripciones del audio de los mismos.

En este capítulo del libro también tratamos la experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en la formación del profesorado universitario en metodologías de aprendizaje inverso. Mostraremos ejemplos de talleres de formación del profesorado con el modelo de aprendizaje inverso, los cuales combinan la utilización de un modelo inverso del fomento del estudio previo con la realización de programaciones de unidades aprendidas en la primera fase del taller por los profesores participantes sobre temas de sus propias asignaturas.

En el último capítulo incluimos el testimonio de una profesora de universidad participante como alumna en estas actividades de formación docente del profesorado en enseñanza inversa. En estos talleres primero intentamos *convencer* de la utilidad del modelo de aprendizaje inverso para mejorar el aprendizaje universitario, mostrando con ejemplos distintas maneras viables de implementarlo. Después se intenta lograr el *compromiso* de los participantes para motivar una implementación experimental del aprendizaje inverso en algún tema de alguna de sus asignaturas. Finalmente, se señalan y practican las *habilidades individuales pedagógicas y tecnológicas* necesarias para implementarlo.

Esperamos pues que este libro sea una herramienta muy útil para aquellos profesores universitarios más comprometidos con el aprendizaje de sus alumnos. Profesores que se percatan de que hay modelos de enseñanza-aprendizaje innovadores, como el modelo inverso, que son muy superiores a los tradicionales para el ejercicio y desarrollo de competencias en sus alumnos. Profesores que están dispuestos a hacer el esfuerzo extra que supondrá implementar un modelo que producirá mejoras muy considerables en el aprendizaje de sus alumnos.

En definitiva, profesores que forman parte de una selecta minoría que crece día a día, pero que, con el tiempo, ayudarán a convertir sus universidades en las más competentes de su país y para situarlas a la altura de las más renombradas y prestigiosas a nivel

mundial, algunas de las cuales, como Harvard y British Columbia University, fueron las pioneras en este tipo de enseñanza inversa.

Sección I

Fundamentación del modelo de Aprendizaje Inverso

En esta sección se esclarecen los conceptos esenciales de flipped classroom y flipped learning. El flipped classroom se inició como un “vamos a hacer las cosas de manera inversa a la tradicional; para ello, transmitiremos la información fuera del tiempo de clase y usaremos el tiempo de clase para que los alumnos se ejerciten”. Con esta metodología, los alumnos disponen de más tiempo en clase que dedican a actividades en las que practican con lo que ya han aprendido y comprendido por medio del aprendizaje autónomo o autoestudio. En su evolución hacia el flipped learning, el profesor va adaptándose a estas nuevas condiciones, introduciendo progresivamente más actividades de aprendizaje, evaluación formativa y colectivización del feedback a los alumnos en clase.

El resultado de esta evolución metodológica es que finalmente se alcanza un cambio desde el modelo transmisivo tradicional hasta el modelo de aprendizaje inverso o flipped learning. Una nueva situación en la que los hábitos y roles de profesores y alumnos cambian, y el tiempo del aula se destina a actividades en las que los alumnos ejercitan competencias y razonan con la materia disciplinar a niveles elevados de la taxonomía de Bloom. Una situación en la que el modelo de aprendizaje en el aula está centrado en la actividad mental y el protagonismo activo del alumno y que, por tanto, difiere mucho del modelo tradicional, expositivo, transmisivo y unidireccional, centrado en la actividad del profesor.

En un segundo capítulo se resumen los precedentes metodológicos del modelo de aprendizaje inverso desde una perspectiva histórica y se relata el proceso histórico de innovación metodológica que ha llevado al desarrollo del modelo de aprendizaje inverso. También se diferencia el concepto inicial de flipped classroom o aula inversa con el posteriormente evolucionado de flipped learning o aprendizaje inverso. Y en un tercer capítulo se describen distintos métodos de fomento y comprobación del estudio previo que nos permitirán el uso de metodologías de aprendizaje activo e inductivo durante el tiempo de clase.

1

¿Qué es el modelo de Aprendizaje Inverso?

Al empezar a hablar de “modelo inverso” hay que empezar diferenciando entre *flipped classroom* y *flipped learning* como hacen los que son reconocidos como creadores del modelo *flipped classroom*, Aaron Sams y Jonathan Bergmann. El *flipped classroom* o aula invertida es hacer en casa lo que tradicionalmente se hacía en clase, es decir, transmitir la información a aprender; y hacer en clase lo que tradicionalmente se hacía en casa, las tareas.

El *flipped classroom* significa un cambio en la manera de enseñar que “da la vuelta a la clase tradicional” (recordar el verbo *to flip* que significa voltear o dar la vuelta). Este *flipped classroom* sirve de punto de partida para poner al profesor y a sus alumnos en el camino hacia el *flipped learning* o aprendizaje invertido. Este último es una manera distinta de enseñar y aprender, para desarrollar competencias en nuestros alumnos, cambiar sus hábitos de estudio y mejorar sus aprendizajes.

Al empezar a hacer *flipped classroom* nuestro modo de enseñar evoluciona naturalmente a *flipped learning*. Por ejemplo, en el caso de Aaron Sams y Jonathan Bergmann, que eran profesores de instituto, evolucionó hacia una metodología denominada el *mastery learning*. En el caso del grupo de profesores que trabajan conmigo en la Universidad, hemos evolucionado hacia algo que llamamos *flipped learning forte*, y últimamente, a algo que llamamos *flip in colours*.

El *flipped learning* consiste en crear un nuevo entorno de relación entre profesores y alumnos en el que cambian los *roles* tradicionales y se invierte el protagonismo. Un entorno en el que la vaguería y la pasividad no son alternativas posibles ni viables. Se fomenta el estudio previo a las clases y la actividad en clase. El *flipped learning* facilita que los profesores cuenten menos “rollos” y pregunten más, y que los alumnos adopten un *rol* más activo, que intenten comprender con más autonomía y que ejerciten competencias en clase aprendiendo a usar el cerebro (incluso cuando están en público). Se facilita el debate consensuado de todas las dudas, contando con la opinión tanto de alumnos como del profesor. Teniendo en cuenta que, para poder tener una opinión y dudas sobre cierto tema, el alumno tiene que habérselo estudiado antes de empezar la clase.

Esencia del modelo inverso: *flipped classroom* y *flipped learning*

El primer paso en la adopción de un modelo de aprendizaje inverso es lo que se denomina *flipped classroom* o aula invertida. Simplemente significa que lo que tradicionalmente se hacía en el aula (transmitir la información) ahora se hace fuera de clase por diversos medios de comunicación *on line*. Así, mientras que las actividades de aplicación y transferencia de lo aprendido, que tradicionalmente se encargaban a los alumnos para que las hiciesen por su cuenta fuera de clase (“los deberes para casa”), ahora se hacen en el tiempo de clase bajo la estrecha supervisión del profesor (“las tareas en clase”), que, de este modo, puede detectar las dificultades *in situ* y ayudar a los alumnos que más lo necesiten de forma directa, no diferida.

Este hecho favorece el trabajo en equipo, que no es más que la base de los actuales equipos de trabajo en cualquier ámbito laboral. Sirvan de ejemplo, los grupos multidisciplinarios que existen en Medicina destinados a asociarse para trabajar sobre aspectos clínicos monográficos, puestos de moda en muchos hospitales de Norteamérica. Sirvan de ejemplo también los grupos de asma, en los que intervienen alergólogos, inmunólogos, neumólogos, radiólogos, internistas, pediatras, patólogos, médicos de Atención Primaria, etc. Aquí, haciendo una traslación al ámbito académico, la duda del aula (asma) es la misma para todos y la solución del examen final (tratamiento) también tiene que ser la misma para todos, porque verdad sólo hay una. La tarea del profesor es consensuar todas las soluciones a todas las dudas planteadas para que el tema sea entendido por todos los alumnos.

El *flipped classroom* engloba toda una serie de metodologías basadas en la transmisión de la información a aprender por medios electrónicos fuera del tiempo de clase. La información que los alumnos deben aprender se transmite en hipertextos e hipermedia con *links* a documentos, presentaciones, vídeos y *podcasts*. De este modo, se emplea el valioso tiempo de clase en un diálogo bidireccional, en lugar de despilfarrarlo todo en un monólogo explicativo ininterrumpido de una información que, por otro lado, los alumnos pueden encontrar en los distintos libros de texto o revistas especializadas. La preparación de los alumnos para la clase se comprueba y fomenta de distintas maneras en cada uno de los métodos descritos para hacer *flipped learning*.

La comunicación electrónica previa a las clases y el tiempo de clase se enfocan en hacer aflorar y resolver las dudas y dificultades de comprensión de los alumnos. Esto también se hace de distinta manera en los distintos métodos. La figura 1.1 muestra el contraste en el uso del tiempo en los modelos tradicional e inverso.

Figura 1.1. *Contraste en el uso del tiempo en los modelos tradicional e inverso*

**Primera inversión:
¿A qué se dedica el tiempo de clase?**

ENSEÑANZA TRADICIONAL A la transmisión y consumo de la información a aprender	ENSEÑANZA INVERSA A la producción de conocimiento mediante la interacción personal y la evaluación formativa
Sacar la transmisión de información fuera del espacio del aula permite reservar el tiempo de clase para aquellas actividades que realmente requieren la presencia simultánea del alumno y del profesor en el aula: 1. Trabajo (en equipo) supervisado 2. Evaluación formativa supervisada 3. Discusión de casos moderados 4. Realización de proyectos tutorizados	

A la acción de realizar esta inversión del estudio se le denomina en el argot profesional *flipper*; por ejemplo, *flippear* la clase. *Flippear* es dar la vuelta al uso del tiempo y del espacio en el aula y fuera de ella, pero también supone alterar el protagonismo en el aula, desde los tradicionales monólogos explicativos protagonizados por el profesor, a los métodos centrados en el alumno de discusión y actividades protagonizadas por los alumnos que caracterizan las metodologías *flipped*.

El alumno recibe la información que tiene que aprender leyendo documentos, escuchando *podcasts* y/o visionando *slidecasts* (*powerpointcasts*) o *screencasts*. Los alumnos reciben indicaciones para que vean estos vídeos formativos y tomen notas de aquella información que el profesor les transmite por medios virtuales. Por ello se dice que se invierte el uso que se hace del tiempo en el aula y fuera de ella. Las tareas de transmisión y consumo de información se sacan fuera del tiempo de clase y el tiempo de interacción presencial en el aula se destina a tareas de producción de conocimiento por los estudiantes y de interacción personal con sus compañeros y el profesor (multidireccional), en actividades de evaluación formativa.

En definitiva, es una forma de evaluación continua clase a clase que impide el famoso “atracón” de conocimientos previos a un examen: todos sabemos lo que duran retenidos en nuestro cerebro, posiblemente, porque nunca se han discutido en grupo, al no haber sido expuestas nunca nuestras dudas al mismo, y mucho menos al profesor. De todos es sabido que cuando varias personas (resto de alumnos y profesor) resuelven las dudas y reconducen los conocimientos, éstos jamás se olvidan.

La *flipped classroom* es mejor para el aprendizaje que el abuso del monólogo magistral

Este cambio inicial permite a su vez otro cambio fundamental: los alumnos reciben la información por sí mismos, no de la explicación de su profesor en clase. Con lo cual, el tiempo de clase puede usarse de otras maneras y en lugar de destinarse a las tradicionales clases explicativas o magistrales centradas en el profesor y los contenidos que éste transmite para que se copien a mano o con ordenador, pueden ahora destinarse a otros fines más educativos que la práctica copista medieval “amanuense”. Por ejemplo, se puede emplear en discutir a fondo sobre aquello que más les cuesta comprender a los alumnos (según sus respuestas a los cuestionarios de comprobación del estudio previo). Hasta el más celoso defensor de la clase magistral (si se atiende a razones) entenderá que un uso del tiempo en clase en el que los alumnos ejerciten su razonamiento crítico, favorecerá el ejercicio y el desarrollo de esta competencia (la del razonamiento crítico) en mayor medida que escuchar y tomar notas de los monólogos magistrales.

El tiempo así liberado puede dedicarse también a aplicar, en tareas realizadas en clase, los conocimientos previamente aprendidos en casa, discutir sobre las tareas encomendadas o trabajar en problemas y proyectos. Por lo tanto, el *flipped*, al sacar fuera del aula (el espacio de interacción entre profesor y alumnos) la transmisión de información, y al realizarla en el espacio particular de cada estudiante, deja libre más tiempo en el aula, que entonces puede ser destinado a actividades que profundicen en la comprensión y que ejerciten la aplicación y transferencia a nuevas situaciones, sobre lo previamente transmitido y asimilado en casa (figura 1.2).

Figura 1.2. *Contraste en el uso del espacio en los modelos tradicional e inverso*

**Segunda inversión en la enseñanza inversa:
Cambios en la estructura espacial de la clase y
en el protagonismo de la misma**

ENSEÑANZA TRADICIONAL	ENSEÑANZA INVERSA
El profesor en el frente de la clase Los alumnos mirando hacia el profesor El profesor explica a sus alumnos que atienden, toman notas y ocasionalmente preguntan	Son los alumnos los que piensan, responden, discuten, actúan, observados y supervisados por su profesor. El profesor enseña desplazándose entre los pupitres observando como trabajan sus alumnos y ayudándoles cuando se atascan

Si, además, nuestra metodología inversa incluye la realización de tareas de comprobación del estudio previo al modo del *just-in-time teaching / flipped classroom*

(J-I-TT/FC), los alumnos reflexionarán sobre su aprendizaje previo y transmitirán sus dudas y dificultades al profesor vía *on line*. El método J-I-TT/FC produce varios resultados muy interesantes. Primero, los alumnos vienen a clase mejor preparados y con dudas en sus cabezas, pues en las tareas de comprobación han tenido que plantearse preguntas y reflexionar sobre ellas. En segundo lugar, gracias a la información recibida de los alumnos, el profesor conoce mejor los problemas de comprensión y concepciones erróneas de sus alumnos, según se refleja en la figura 1.3.

Figura 1.3. *El método J-I-T T/FC logra que tanto el profesor como sus alumnos lleguen mejor preparados a clase.*

¿Qué cambia con el estudio previo y su comprobación vía on line?

- Los alumnos vienen a clase mejor preparados y con dudas en sus cabezas (la tarea de comprobación ayuda a que afloren)
- El profesor conoce mejor los problemas de comprensión y las concepciones erróneas de sus alumnos
- Gracias al modelo inverso hemos logrado que tanto el profesor como los alumnos lleguen mucho mejor preparados para la clase

De este modo, gracias a la estrategia de aula inversa logramos que tanto el profesor como los alumnos lleguen mejor preparados para la clase. Los alumnos han iniciado su comprensión de la materia y han proporcionado información al profesor que le permite comprender mejor los problemas que ellos tienen para comprenderla. También hemos logrado avanzar en la comprensión sin gastar tiempo de clase con lo que podemos usar este tiempo en actividades de esclarecimiento y profundización de la comprensión por medio de ejemplos y explicaciones enfocadas a las dificultades detectadas o mediante actividades de aplicación y transferencia de estos conocimientos.

El *flipped classroom* es un primer paso que nos permite dedicar el tiempo de clase a una serie de actividades centradas en el protagonismo y actividad del alumno. Este nuevo modelo de aprendizaje centrado en la actividad del alumno y apoyado en su estudio previo de la información transmitida vía *on line*, es lo que se denomina modelo de *flipped learning* o aprendizaje inverso.

Base racional de la metodología inversa

Algunos de los profesores más tradicionales pensarán que estamos ante una moda más, promovida por innovadores radicales de esos que creen que llevar la contraria a la

tradición es justificación suficiente para hacer las cosas al revés. Los profesores del polo opuesto pensarán que ahora, que al fin la tecnología nos permite hacer lo que antes era imposible, hay motivo suficiente para hacerlo, sin pararse a pensar desde un punto de vista pedagógico lo que el cambio aporta a la mejora del aprendizaje.

Sin embargo, las razones para invertir el uso del tiempo y el espacio de clase no son ni ideológicas ni tecnológicas, son fundamentalmente de eficacia pedagógica, que es muy superior a la del ineficaz sistema tradicional. Dicho de una manera más clara y sencilla, los alumnos aprenden más y mejor de esta manera inversa que cuando empleamos la metodología tradicional.

Las *fortalezas* del modelo inverso son varias:

1. *Estimula el estudio continuo de los alumnos* antes del inicio de cada nuevo tema, la reflexión sobre lo comprendido y la comunicación a su profesor de las dificultades en su comprensión via *on line*. El profesor puede estudiar y comprender las dificultades de sus alumnos antes de empezar a impartir el tema en clase, por lo que, puede replantear las actividades de clase en función de las dificultades mostradas por sus alumnos. Este trabajo previo es muy sencillo, sólo exige que el alumno le dedique tiempo, en función de sus necesidades, para alcanzar el nivel de comprensión básica. Al practicar este método de preparación individual, cada alumno aprende a autorregular el nivel de estudio que necesita. Al personalizar la transmisión y la asimilación de la información en el nuevo modelo inverso, ésta ocurre de manera individualizada. Así, mientras que un alumno puede ver el video dos veces para lograr entenderlo, a otro que es más rápido le bastará con reproducirlo sólo una vez, a velocidad 2X, y así recibir la misma información en la cuarta parte de tiempo del que ha necesitado su compañero. Del mismo modo, un alumno puede tener suficiente con dedicar media hora a comprender un texto, mientras que otro puede necesitar dedicarle dos horas para comprenderlo bien y poder aplicarlo en las tareas que se realizarán en el aula. En ambas situaciones, los alumnos deben aprender a *autorregular el tiempo que necesitan dedicar a la comprensión de la información*. En todos los casos (más rápidos, menos rápidos, más comprendedores y menos comprendedores), los alumnos irán a clase al mismo nivel para poder empezar a discutir las dudas de cada uno de ellos.
2. *Permite que el tiempo de clase se use en actividades protagonizadas por los alumnos* sin que esto retrase el ritmo de avance con el temario que es transmitido mediante hipertextos, podcasts y videos sin necesitar de consumir en ello casi todo el tiempo de clase disponible. El tiempo de clase se emplea en resolver las dudas que son adquiridas en casa.
3. *Permite la realización de actividades de evaluación formativa y reflexión metacognitiva* durante el tiempo de clase.
4. *Las tareas se hacen y se corrigen en tiempo de clase*, facilitando así la gestión del *feedback* del profesor respecto a los productos del trabajo de sus alumnos.

Esto implica que el profesor no tendrá que corregir individualmente lo que se haya hecho en clase.

La debilidad más importante del *flipped learning* es que este método da más trabajo a los profesores. Para lograr que sea eficaz hay que asegurarse de que los alumnos estudian antes de las clases, y esto, aunque se haga con suma eficacia, también requiere un trabajo adicional por parte del profesor. El *flipped learning* no es el modelo de enseñanza más indicado para los profesores que acostumbran a aplicar la ley del mínimo esfuerzo.

No obstante, el aumento de trabajo para el profesor es transitorio. El primer año que invertimos una asignatura, podemos vernos desbordados con la creación de materiales, la escritura, los mensajes hipermedia que dan indicaciones y acceso a los alumnos a los recursos, la preparación de los cuestionarios de comprobación, el análisis de respuestas, la puesta en conocimiento de la nueva metodología a nuestros alumnos, el rediseño de las clases para responder a las dificultades y la creación de nuevas actividades para hacer en clase. Tantas tareas nuevas pueden abrumar al profesor que ha decidido “invertir” su enseñanza por vez primera.

Por eso, al profesor que tema verse desbordado, le recomendamos que empiece a pequeña escala, aplicando el nuevo modelo en unos temas o módulos concretos. Así podrá comprobar qué dedicación de tiempo extra le exige la metodología y evitará sentirse sobrecargado de trabajo. Nuestra experiencia es que, aun desoyendo nuestro propio consejo, nosotros siempre que hemos invertido una asignatura de las que impartimos, hemos aplicado el modelo inverso a todo el programa; ¡y hemos sobrevivido al desafío!

El siguiente año podremos aprovechar mucho del trabajo previo. Los materiales están creados, también los mensajes hipermedia y los *links* a los recursos y a los cuestionarios. Incluso nuestro conocimiento ganado el año anterior sobre los aspectos que causan dificultades y las actividades necesarias para superarlas, también nos permitirán ahorrar mucho trabajo en el análisis de respuestas de nuestros alumnos. El único trabajo que deberemos repetir será el de analizar las respuestas de nuestra última promoción de alumnos, pero con la ventaja de conocer bien cuáles han sido los problemas de los alumnos de la promoción anterior.

En síntesis, los profesores deben actuar como curadores (*curators*) de materiales formativos, como presentaciones, documentos escritos, vídeos y podcasts, y para ello deberán preparar los temas con más antelación (sobre todo el primer año en el que implementemos el *flipped*) y dedicar más tiempo a ello. También deberán dedicar más tiempo a comprobar el estudio previo de sus alumnos, a detectar las dificultades de comprensión de los mismos tras su interacción inicial con los materiales formativos y a replantear la interacción presencial para que esta contribuya a superarlas.

Las fortalezas y debilidades del método *flipped learning* quedan reflejadas en la tabla 1.1.

Tabla 1.1. *Fortalezas/ventajas y debilidades/exigencias del modelo de aprendizaje inverso o flipped learning*

FORTALEZAS/VENTAJAS	DEBILIDADES/EXIGENCIAS
Saca la transmisión de la información a aprender fuera del tiempo de clase	Da más trabajo a los profesores
Estimula el estudio continuo de los alumnos	Requiere el trabajo continuo de los profesores
Personaliza la asimilación de la información a las necesidades de cada alumno	
Favorece la autorregulación del alumno y su aprendizaje autónomo	
Libera tiempo de clase para realizar actividades protagonizadas por los alumnos	¿Qué hago ahora con tanto tiempo de clase que me sobra? Planificar actividades individuales y de grupo que deben realizar los alumnos
Libera tiempo de clase para realizar evaluación formativa y proporcionar <i>feedback</i>	¿Cómo se hace la evaluación formativa? Planificar métodos de evaluación de grupos para conseguir <i>feedback</i>
Las tareas se hacen y se corrigen en tiempo de clase	Hay que pensar en las tareas que los alumnos deberían hacer para aprender

El modelo *flipped learning* ha permitido resolver el problema del excesivo consumo de tiempo de clase en la transmisión de la información que los estudiantes deben aprender. Esta mejora permite dedicar más tiempo de clase a metodologías alternativas centradas en el protagonismo del alumno, como:

- El aprendizaje *activo*.
- El aprendizaje *social* en el seno de equipos de trabajo.
- El aprendizaje *inductivo* (proyectos, problemas, estudios de caso, indagación ejercicio del razonamiento crítico).

En el modelo inverso o *flipped learning*, la transmisión a los alumnos de la información a aprender se realiza por canales electrónicos y en tiempo no presencial (fuera de clase). Esto permite ahorrar mucho del tiempo de clase que en la enseñanza tradicional se dedica a transmitir oralmente la información a aprender. Este tiempo de

clase ahorrado puede ser utilizado en actividades en las que los alumnos serán protagonistas y aprenderán haciendo cosas con la información que les fue previamente transmitida.

2

Historia del desarrollo de las metodologías de Aprendizaje Inverso

Si analizamos desde una perspectiva histórica los métodos de enseñanza alternativos al método tradicional expositivo y deductivo, que propugnan un cambio a un paradigma centrado en la actividad del alumno nos daremos cuenta de que el modelo de *flipped classroom* es un marco metodológico idóneo que permite integrar toda una serie de planteamientos educativos centrados en el alumno y alternativos a la enseñanza expositiva tradicionalmente utilizada en la enseñanza universitaria.

Aunque el movimiento en favor de un modelo de *flipped learning* en sentido estricto se inició con la metodología *flipped classroom* en 2007 en la *Woodland Park High School* en Colorado (Estados Unidos), veremos que, con anterioridad, se habían desarrollado una serie métodos de enseñanza que, en cierto modo, eran precedentes o componentes del modelo de *flipped learning*. El *flipped learning* incorpora elementos de métodos desarrollados hace décadas como el aprendizaje activo o los métodos inductivos, funcionales o de indagación. A continuación, vamos a estudiar una serie de métodos de enseñanza-aprendizaje que, a su estilo, son componentes metodológicos y precedentes históricos del *flipped learning*.

El método tradicional expositivo deductivo

Tradicionalmente, los profesores decidían qué información debía transmitirse a sus alumnos y se la transmitían mediante clases expositivas o *lectures*. A continuación, los alumnos debían deducir por sí mismos las aplicaciones de esa información previamente transmitida por su profesor aplicándola a problemas que el profesor les proponía. Casi todo el tiempo de clase de teoría se dedicaba a la transmisión de información y el mayor peso en la calificación; en la mayoría de las asignaturas, se basaba en la reproducción y la aplicación a problemas tipo de esa información transmitida en las clases de teoría. Esta metodología no favorece el desarrollo de las competencias para el razonamiento crítico, ni para el aprendizaje autónomo, ni para el razonamiento a niveles elevados de la taxonomía de Bloom (ver Sección II).

La alternativa radical o disruptiva al método tradicional expositivo deductivo. Los métodos de aprendizaje inductivo

Los métodos de aprendizaje inductivo utilizan la situación problemática o el reto como punto de partida del aprendizaje. Ante estas situaciones, son los alumnos los que tienen que decidir qué es lo que necesitan aprender o indagar para afrontar el reto y resolver el problema planteado. Los métodos de aprendizaje inductivo son muy variados e incluyen métodos como la enseñanza por medio del estudio y la discusión de casos, el aprendizaje por medio de la indagación, el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas. Los métodos inductivos han mostrado a lo largo de muchos años de uso su gran eficacia en el desarrollo de competencias transversales para el razonamiento crítico y el aprendizaje autónomo, pero también, su escasa utilidad para recorrer extensos temarios a máxima velocidad. Por ello, estos métodos, pese a sus innegables ventajas, son utilizados por una minoría de los profesores universitarios, y en partes minoritarias de sus temarios.

Entre las ventajas de los métodos activos e inductivos podemos destacar que motivan a los alumnos, les permiten ejercitar competencias en clase y, por medio de ellos, logran comprender en profundidad, y aprender de manera más significativa. El problema es que estas actividades consumen parte del escaso tiempo de clase y ralentizan el avance a través del temario. Además requieren más implicación y esfuerzo no sólo por parte de los alumnos, sino también de los profesores. Por eso, estas metodologías no se han convertido en la corriente principal, y su uso sólo es mayoritario en centros educativos que apuestan institucionalmente por un modelo de aprendizaje basado en la metodología inductiva, como ciertas facultades de la Universidad McMaster y de la Columbia Británica (Canadá), la Universidad de Delaware, la de Missouri y la de Harvard (Estados Unidos), la Universidad de Manchester y la de Liverpool (Reino Unido), la Universidad de Maastricht (Holanda), la Universidad de Adelaida y la de Queensland (Australia) o la Universidad de Aalborg (Dinamarca). En el resto de las facultades y de las universidades del mundo (que son muchas), lo más habitual es que sólo una minoría de profesores universitarios especialmente comprometidos con el aprendizaje de sus alumnos (y frecuentemente incomprendidos por la mayoría de sus compañeros) utilizan los métodos inductivos en aquellas ocasiones en las que les es posible.

Incluso los profesores que estamos comprometidos con el aprendizaje de nuestros alumnos, nos vemos limitados a usar los métodos inductivos sólo en aquellas ocasiones en las que podemos sacrificar velocidad de avance a través del temario a cambio de una mayor profundización de la comprensión y del aprendizaje que obtienen nuestros alumnos. Este compromiso (no se puede tener todo) entre el aumento en la actividad de los alumnos con su positivo efecto sobre su aprendizaje -pero con un negativo efecto sobre la velocidad de avance en el temario-, ha impedido que los profesores universitarios puedan dedicar una mayor parte del tiempo de clase a actividades de aprendizaje activo. Como veremos más adelante, el modelo de aprendizaje inverso, al

sacar la transmisión de información fuera de clase, nos permite dedicar más tiempo de clase al aprendizaje activo sin que la velocidad de avance se resienta.

Evolución de la metodología universitaria desde el método expositivo pasivo a los métodos activos e inductivos y de ahí al modelo de enseñanza inversa

Los métodos de enseñanza-aprendizaje, alternativos al “*traditional lecture*”, que podríamos traducir por clase magistral o expositiva, tienen profundas raíces históricas, anteriores incluso, a la invención del libro impreso. Sócrates fue precursor de la metodología en la que el profesor, en lugar de pedir respuestas a sus alumnos, les planteaba preguntas para que aprendiesen en el proceso de resolverlas. Sin embargo, en las universidades medievales se usaba más la *lectio*, en la que el profesor comentaba textos que había leído, que la *disputatio*, en la que se discutía y disertaba sobre determinadas cuestiones.

En 1871, *Christopher Columbus Langdell*, el primer decano de la Escuela de Leyes de Harvard (Boston, Estados Unidos), planteó el aprendizaje del derecho mediante el *estudio de casos* por parte de los propios alumnos, y así, de esta manera, se enseñaban a sí mismos la ley estudiando los precedentes y preparándose para discutir los casos con los que aprendían a pensar como abogados y juristas. En la enseñanza por medio del Estudio de Casos, los alumnos recibían el encargo de estudiar y preparar casos sobre los que debían consultar precedentes, y de esta manera, prepararse por su cuenta para su resumen-exposición y discusión en clase. Sus profesores en clase dirigirían el razonamiento y las argumentaciones de sus alumnos con preguntas que les iban guiando en el proceso de razonar y discutir los precedentes legales aplicables al caso. Al responder a estas preguntas del profesor, los alumnos usaban su cabeza como si fuesen abogados, y al hacerlo, aprendían a razonar como abogados, aprendiendo a hacerse a sí mismos las preguntas relevantes que un abogado competente debería hacerse para resolver una determinada situación legal. Lamentablemente, esto que aprenden los alumnos de derecho de Harvard no lo aprenden los alumnos de otras universidades, de las que, en muchas ocasiones, se sale con muchas leyes aprendidas de memoria, un título en Derecho y una foto de orla de la promoción, pero sin saber formular las preguntas pertinentes que un profesional competente debería formularse.

En 1969, en la Nueva Escuela de Medicina de la Universidad McMaster (Hamilton, Canadá), la comisión académica decidió desarrollar un currículo completo de aprendizaje de la medicina basado en la metodología del *Problem Based Learning* (PBL) o Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Estas innovaciones usaban metodologías inductivas con las que, a partir de situaciones concretas y planteamiento de retos a los alumnos, se provocaba un aprendizaje basado en la resolución de casos y problemas. Pese al notable éxito de estas metodologías inductivas en formar a mejores abogados,

jueces y médicos, sólo una selecta minoría de universidades instauraron el PBL o ABP como método principal de sus enseñanzas médicas (McMaster, Monash, British Columbia University, Manchester, Missouri o Limerick) y la mayoría de la enseñanza universitaria siguió anclada en el abuso de la clase magistral (Barrows; 2010).

¿Por qué la mayoría de los profesores e instituciones universitarias decidieron no cambiar y seguir apegadas al método tradicional? La respuesta es que los métodos inductivos suponían una innovación demasiado radical para que fuese incorporada a la docencia por la mayor parte de los profesores universitarios, amantes de métodos más cómodos para ellos mismos y más seguros para llegar al final del temario.

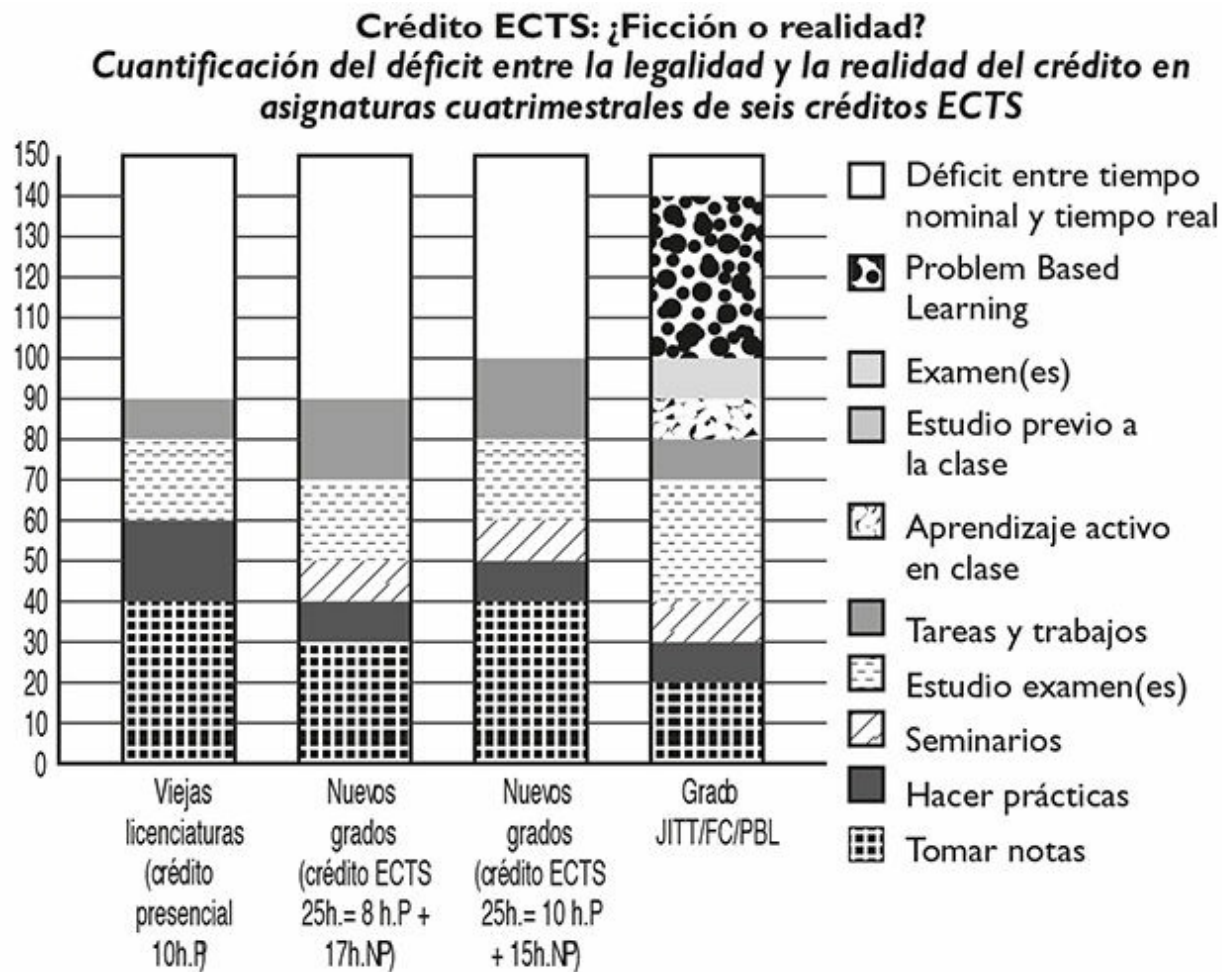
Si enfrentamos a los profesores universitarios ante el dilema de elegir entre aquellos métodos de enseñanza-aprendizaje que les permitan transmitir todos los contenidos del temario (*traditional lecture*) frente a aquellos métodos que permitan que sus alumnos ejerciten y desarrollen las competencias profesionales más importantes de una titulación (*active and inductive learning methods*), ¿qué elegirán el 95 % de ellos en la mayoría de las ocasiones?

La experiencia demuestra que la inmensa mayoría de los profesores universitarios se decidirán por la opción que les permita avanzar más rápido con el temario aunque el coste sea no desarrollar las competencias de sus alumnos. El modelo de aprendizaje inverso soluciona este terrible dilema del profesor al permitir lograr ambos objetivos de manera simultánea. El avance del temario mediante el uso del modelo *flipped* puede ser tan rápido como con la metodología tradicional. Al transmitir la información a estudiar por medios electrónicos fuera de clase, el ejercicio de competencias es ahora posible en el tiempo de clase, que hemos liberado, al transmitir la información por medios electrónicos.

Los únicos inconvenientes del *flipped learning* son que requiere más tiempo de trabajo por parte, tanto del profesor como de los alumnos. En el caso del aprendizaje universitario, lo primero (el aumento de carga para el profesor) es ciertamente un inconveniente en los profesores para los que la docencia es una pérdida de tiempo, pero lo segundo (el aumento del trabajo del alumno) tal vez sea más una ventaja que un inconveniente en el actual contexto de incumplimiento generalizado de las cargas de trabajo nominales de los créditos ECTS (*European Credit Transfer System*, Sistema Europeo de Transferencia de Créditos).

Tratemos primero el problema del aumento del tiempo de estudio del alumno fuera de clase. En primer lugar, este aumento no es ningún problema actualmente, pues la realidad es que la mayoría de los alumnos universitarios dedican al estudio de sus asignaturas fuera del tiempo de clase cantidades de tiempo considerablemente inferiores a las que deberían dedicar si los créditos ECTS fuesen reales y no, como a veces son, incompletos (el problema real es que nuestros créditos no suelen conllevar la realización del volumen de trabajo que prometen) (figura 2.1).

Figura 2.1. Cargas de trabajo asociadas a asignaturas de las viejas licenciaturas y los nuevos grados. Obsérvese en blanco el déficit entre la carga real y la carga nominal. Basado en estimaciones de trabajo de alumnos de varias asignaturas universitarias de Biología y Biología Sanitaria



El tiempo estudiado por el alumno medio es muy inferior a la carga nominal de los créditos ECTS de las asignaturas que cursan. Según establece la definición legal de la carga de trabajo correspondiente al crédito ECTS, el alumno medio, además de las 50-60 horas de trabajo presencial, debería dedicar otras 90-100 horas de trabajo no presencial a una asignatura de seis créditos ECTS. La realidad en muchas asignaturas es que el alumno medio suele quedarse en las 40-50 horas de trabajo no presencial por asignatura cuatrimestral. Por tanto, no es ningún problema sino una solución que esta cantidad aumente hasta acercarse a la cantidad legalmente establecida de 90-100 horas/asignatura de seis créditos ECTS. La llave maestra de todo esto es que esas tareas adicionales de interacción con la información y de preparación para la participación en clase tengan un bajo nivel de dificultad y, por tanto, estén al alcance de todos nuestros alumnos con disposición a esforzarse para aprender, no sólo al alcance de la privilegiada minoría de los más avanzados y mejor dotados intelectualmente.

En el modelo *flipped classroom* sólo pedimos a nuestros alumnos que interaccionen con los materiales que serán tratados en el aula e intenten entenderlos y asimilarlos para que a continuación nos informen de sus progresos y dificultades. Realizar estas sencillas tareas de manera regular supone para muchos de nuestros alumnos cambiar sus hábitos de estudio, y por ello, debe ser incentivado, comprobado y bonificado por los profesores.

Queda el problema de si los profesores universitarios deberían trabajar un poco más para lograr que sus alumnos aprendiesen más y mejor, pero vamos a dejarlo “en suspenso” para tratarlo de un modo más extenso en otro capítulo. En cualquier caso, un modelo de *flipped learning* optimizado debería lograr que los alumnos aprendiesen más y mejor porque también estudian más y mejor, de manera más continua, y por ello, vienen mejor preparados a clase para obtener mejores aprendizajes de ella. Este objetivo debe lograrse sin que exija un trabajo extra excesivo por parte de sus profesores.

Nuestras experiencias de los últimos cinco años en las asignaturas de Inmunología de la Universidad de Alcalá demuestran que es perfectamente factible impartir asignaturas universitarias, según un modelo de *flipped learning*, y que los resultados de aprendizaje mejoran con aumentos de una desviación estándar en la calificación media obtenida en las pruebas de evaluación de aprendizaje (Prieto, 2014).

Vamos a considerar las consecuencias de estas elecciones sobre el desarrollo de los alumnos en un contexto como el actual. En un escenario académico como el dibujado en nuestras universidades, cada día que pasa, el temario de contenidos de una asignatura universitaria es más irrelevante con respecto a un futuro laboral líquido e impredecible. Sin embargo, el ejercicio y desarrollo de competencias genéricas, transversales y del siglo XXI serán, a todas luces, necesarias en un futuro inmediato, e imprescindibles para un futuro lejano. En muchas titulaciones (aunque no en todas) producimos titulados, la mayoría de los cuales nunca utilizarán los contenidos concretos que han aprendido en muchas de las asignaturas. Recordemos el ejemplo de nuestros licenciados en Derecho y los de Harvard, sin ánimo de desmerecer a nadie, porque padecemos las mismas debilidades.

Manteniendo nuestro tradicional énfasis en los contenidos (por la comodidad de no cambiar) hacemos un flaco favor a nuestros alumnos. Los profesores que optan por el aprendizaje transmisivo tradicional producen numeroso aprendizaje memorístico de baja calidad, lo que los anglosajones denominan *crap learning* (aprendizaje basura), cuya única utilidad habrá sido aprobar la asignatura requerida para obtener el título. No es raro que cada vez más alumnos universitarios se sientan estafados con los aprendizajes de baja calidad, transferibilidad y escasa utilidad futura que sus universidades les proporcionan en las asignaturas que cursan. Y esto sin entrar en el tema económico de cada crédito ECTS.

Ante esta situación, ¿no deberíamos reenfocar nuestras asignaturas para poner menos énfasis en la transmisión de contenidos disciplinares de escasa relevancia, y más en el ejercicio de las competencias genéricas y transversales con verdadera relevancia para los perfiles profesionales a los que aspiran los que estudian esa titulación? Dejo que el lector sea el que medite a fondo sobre esta cuestión de tanta transcendencia.

La alternativa del cambio gradual y progresivo: aprendizaje activo (*active learning*)

En los años ochenta se desarrolló otra corriente innovadora en la docencia universitaria, aunque con un carácter menos radical y de una evolución más progresiva y gradual, desde la enseñanza universitaria tradicional a otra que mejoraba el aprendizaje de los alumnos universitarios. Esta corriente era el movimiento a favor del *active learning* que se extendió en universidades de Estados Unidos (Bonwell, 1991). La idea era muy sencilla. Se trataba de lograr que los alumnos usasen su cerebro en clase para algo más que, simplemente, para tomar notas sobre lo que su profesor les explicaba o dictaba. No se trataba de lanzar preguntas a los alumnos para que los más desinhibidos o rápidos de reflejos las respondieran mientras el 95% de sus compañeros se daban un respiro. El quid del aprendizaje activo está en lograr *que todos los alumnos piensen, hagan cosas en clase y reflexionen sobre lo que aprenden*.

Para lograrlo, es necesario dedicar una fracción importante del tiempo de clase a la actividad mental y el protagonismo por parte de los alumnos. Pero ello requiere algo muy difícil en la enseñanza tradicional: que el profesor no diserte, para así poder dedicar el tiempo de clase a que los alumnos razonen y argumenten. Esto se puede lograr de muchas maneras, pero siempre requerirá una considerable inversión de tiempo de clase del que ya no podremos disponer para la transmisión oral de la información a aprender.

El modelo *flipped* soluciona este problema al transmitir la información a aprender por medios electrónicos.

Las clases interactivas pueden incluir actividades de tipos muy diversos (Thiagarajan, 2005). A saber:

- Revisión activa y resumen. Refuerzan el aprendizaje y mejoran el recuerdo.
- Tareas intercaladas, revisar notas, reflexionar sobre lo que han oído, identificar puntos clave, relacionarlos con otros temas y compartir sus ideas.
- Juegos académicos, actividades y concursos (*quizz*).
- Aprendizaje basado en la evaluación y estudio que empieza antes de la clase. El profesor usa la información de las respuestas para replantear su clase y seleccionar contenidos a explicar (*Team Based Learning*).
- Control por los participantes. Permite que cuenten que quieren aprender y cómo quieren aprenderlo (*Just-In-Time Teaching*).
- Trabajo en equipo. La mejor forma de aprender es enseñárselo a otros (*Peer Instruction*) como actividad colaboradora del *Team Based Learning*.
- Puesta en común y reflexión (*debriefing*). Los participantes reflexionan sobre su experiencia y comparten ideas, percepciones y visiones.

La figura 2.2, muestra el cuadro sinóptico de los formatos de clases interactivas, basada en el trabajo de Thiagarajan (2005). El autor trata de introducir participación y acción en distintos momentos, y muestra distintas maneras de inducir la preparación no

presencial e introducir actividades presenciales protagonizadas por nuestros alumnos en las clases. Podemos dedicar tiempo al trabajo en equipo, la evaluación formativa, la discusión, la puesta en común y la reflexión.

Este conflicto en el uso del tiempo da a esos profesores que prefieren seguir haciendo lo mismo que siempre han hecho, la excusa perfecta para no incorporar aprendizaje activo a clase. Todos hemos oído alguna vez: “Si hago eso, no me da tiempo a acabar el programa”. Dichos profesores anteponen su propia comodidad personal (que es una forma educada de referirse a la preferencia por el mínimo esfuerzo) al aprendizaje de sus alumnos. Estos profesores, parafraseando a John Dewey, prefieren robar el mañana a sus alumnos con tal de hacerse la vida más fácil a sí mismos.

El *flipped classroom*, al ahorrar mucho del tiempo que se despilfarra en la transmisión de la información ya aprendida por estudio previo, ofrece tiempo a los profesores innovadores para incorporar actividades en clase enfocadas a resolver las dificultades de comprensión de sus alumnos, y a los profesores cómodos y tradicionalistas les deja sin su mejor excusa (la falta de tiempo de clase) para incorporar *active learning* a sus clases. De todos modos tienen otras excusas que pueden verse en esta entrada del blog Profesor 3.0[1].

En los años 90 se desarrollaron varias metodologías (*just-in-time teaching*, *peer instruction*, *team based learning*) para transmitir la información a aprender fuera de la clase y para fomentar su estudio previo por los alumnos de manera que el tiempo de clase pudiera dedicarse a actividades de aprendizaje activo e inductivo. En su momento, estas metodologías docentes semipresenciales o mixtas se denominaban *blended learning* (*b-learning*) para diferenciarlas del ya, por entonces desacreditado, aprendizaje *on line* (*e-learning*). El *b-learning* combinaba transmisión remota de información *on line* con trabajo presencial activo e inductivo en clase y, aunque todavía no se había acuñado el término de *flipped learning*, está claro que estos métodos constituyen formas genuinas y precursoras de la clase invertida y del modelo de aprendizaje inverso.

Así, el *flipped classroom* es una variante del *b-learning* en el que el trabajo *on line* sirve de preparación previa para transmitir a los alumnos la información a aprender vía presentaciones *on line*, y así lograr una interacción presencial con los compañeros y el profesor que sea más fructífera y genere mayor aprendizaje. En el modelo *flipped*, el tiempo de clase presencial se usa para aplicar la información asimilada y comprendida vía *on line* a la resolución de problemas y de cuestiones de evaluación formativa.

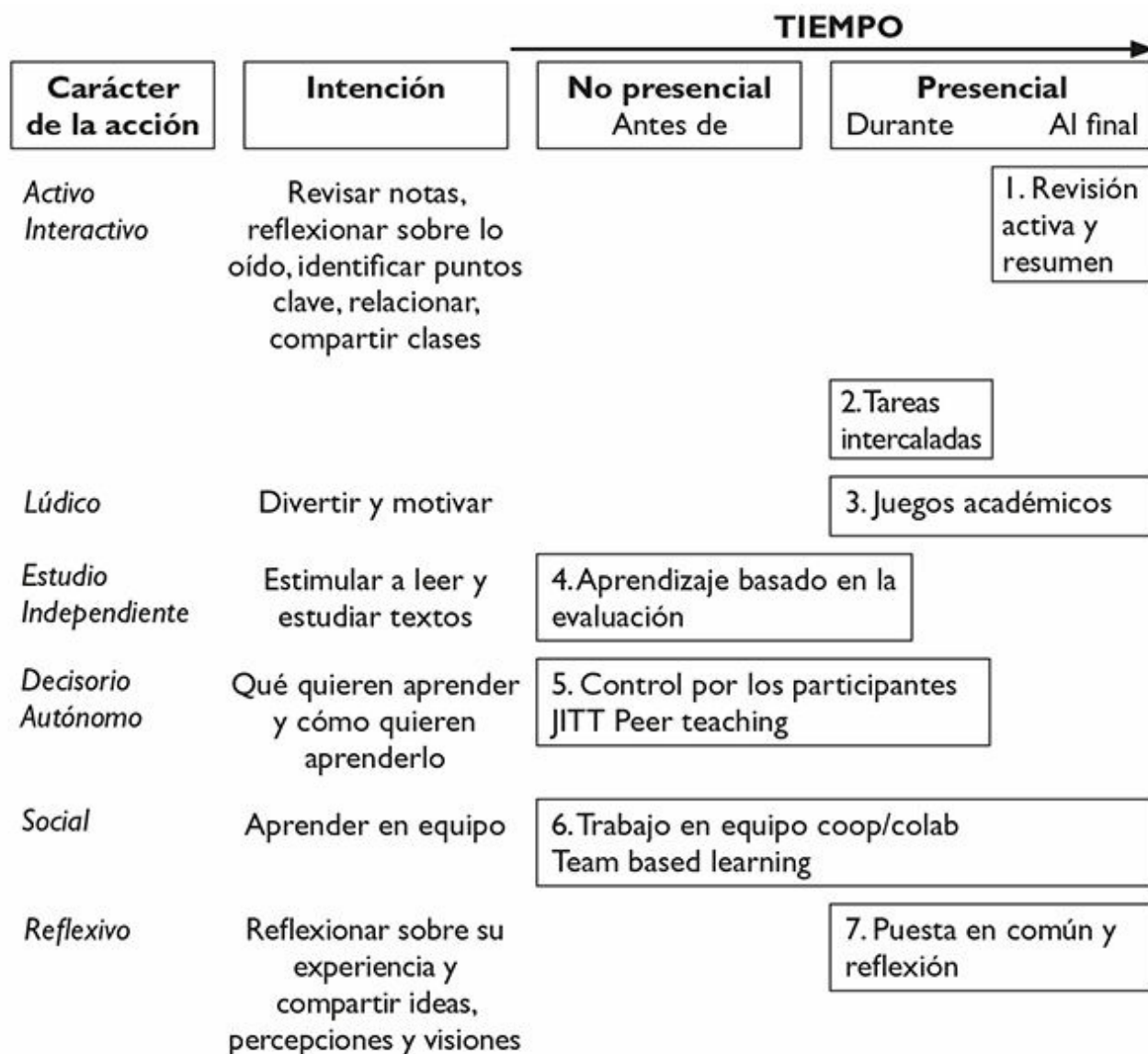
Estos métodos lograban motivar a los estudiantes para que estudiaran y se preparasen para la clase proporcionando además *feedforward* (informes de los alumnos) al profesor. Esto permitía que tanto los alumnos como el profesor llegasen mejor preparados a la clase para la interacción presencial y la realización de actividades.

Acerca de la falta de eficacia de las clases magistrales tradicionales (lo que los anglosajones llaman *lectures*), Svinicki (2010) señala:

Un gran número de estudios han comparado la eficacia de las clases magistrales con otros medios de enseñanza. Los resultados muestran casi invariablemente que los métodos de aprendizaje activos son superiores a las clases magistrales en retención de información después de la finalización de una asignatura; en

transferencia de conocimientos a nuevas situaciones, en desarrollo de la competencia para la resolución de problemas, razonamiento y cambio en actitudes y en la motivación para continuar aprendiendo.

Figura 2.2. *Tipos de clases interactivas (basado en Interactive Lectures de Thiagarajan, 2005)*



El *flipped classroom* no hace milagros, pero pone al profesor en la ruta de analizar y comprender mucho mejor los problemas de comprensión de sus alumnos. Al usar este método, el profesor deberá realizar los cambios necesarios en sus materiales de estudio y actividades de clase y buscar caminos alternativos que le permitan resolver las dudas y dificultades más prevalentes, y conduzca a mejoras muy significativas a medio y largo plazo en el aprendizaje de sus alumnos.

Resultados educativos de la alternativa gradual del aprendizaje activo

Desde los años ochenta, han sido muchos los profesores universitarios que han introducido aprendizaje activo en las clases, y la investigación ha demostrado que dedicar parte del tiempo de clase a actividades de aprendizaje activo se asocia a aumentos de las calificaciones medias y disminución de las tasas de fracaso académico (Knight, 2005 y Freeman, 2014). Eric Mazur, profesor de física de Harvard, comentando el metaanálisis de Freeman, que comparaba los resultados académicos de cientos de asignaturas en las que se había incorporado aprendizaje activo con los obtenidos en la promoción de alumnos inmediatamente anterior, enseñada con metodología tradicional, decía: *“This is a really important article-the impression I get is that it’s almost unethical to be lecturing if you have this data.”*

En contra del consejo de Eric Mazur, la mayoría de los profesores universitarios han ignorado las evidencias publicadas al respecto, éstas que demuestran que incorporar más aprendizaje activo sea un imperativo ético. Dedicar tiempo de clase a actividades de aprendizaje activo ha sido problemático para los profesores que seguían un modelo tradicional. Estos siguen pensando que disminuye el tiempo disponible para explicar temario, y por ello, el uso de estas metodologías de aprendizaje activo sigue siendo muy minoritario entre estos profesores universitarios. Por lo tanto, tienen un serio conflicto de intereses entre introducir más actividades y lograr explicar todo el temario. El aprendizaje activo es, por tanto, utilizado por una minoría de profesores que lo usan, además, durante una porción minoritaria de su tiempo de clase. La mayoría abusan del monólogo magistral, a la vez que se quejan de que no disponen de tiempo de clase para que los alumnos razonen críticamente, realicen tareas, discutan y pongan en práctica lo aprendido.

El problema es que seguir dedicando la mayor parte del tiempo de interacción entre profesores y alumnos a que estos escuchen monólogos y pasen la mayor parte del tiempo de clase tomando notas (o en los últimos tiempos, distrayéndose del “tostón” magistral con sus portátiles conectados a Internet), posiblemente, no sea la mejor manera de prepararlos para el aprendizaje autónomo a largo de toda su vida, que es lo que les espera en el siglo XXI. La clase magistral posiblemente no sea la mejor opción metodológica de la que disponemos en el siglo XXI para el desarrollo de las competencias de nuestros alumnos, por ejemplo, para el desarrollo de razonamiento crítico y creativo, la comunicación y la colaboración.

Seguramente el lector crítico se estará haciendo esta pregunta. “Si esto del *flipped learning* es tan maravilloso, ¿por qué no se ha hecho antes?”. La explicación es en parte cultural-histórica y en parte tecnológica.

Advenimiento de las metodologías de fomento del estudio previo a las clases

A principios de los noventa se desarrollaron varios métodos de fomento y comprobación del estudio previo que, en cierto sentido, ya utilizaban la metodología inversa, aunque lógicamente no hacían uso de vídeos digitales para transmitir la información a los alumnos (pues todavía no existía *Youtube*) sino que usaban documentos electrónicos de distintos tipos. Estas metodologías *just-in-time teaching* (Novak, 1999), *peer instruction* (Mazur, 1997) y *team based learning* (Michaelsen, 2002) fueron pedagógicamente exitosas, en tanto en cuanto, mejoraban el aprendizaje de los alumnos, pero su implantación se limitó a niveles universitarios en las mejores instituciones de países avanzados (sobre todo en Estados Unidos) y no alcanzaron gran nivel de popularidad ni tampoco de difusión a niveles de bachillerato o secundaria. La razón es la resistencia de los alumnos de estos niveles a aprender a partir del estudio de documentos que les costaba entender.

Al transmitir la información en formatos “peñazo” o “ladrillo” para los alumnos en forma de *pdfs* y *powerpoints*, era necesario en estos métodos precursores del *flipped* que los profesores comprobasen de forma fehaciente que los alumnos los estudiaban mediante cuestionarios de comprobación del estudio previo (*just-in-time teaching*), o mediante actividades de evaluación formativa en clase (*peer instruction*, *team based learning*). Esto daba más trabajo a los profesores (revisar respuestas de los alumnos o crear colecciones de preguntas de elección entre múltiples opciones y aprender a usar los engorrosos sistemas de respuesta personal con *clickers*). Por ello, estas metodologías precursoras tampoco se popularizaron demasiado.

Unos años después, sin embargo, las metodologías de *flipped classroom* basadas en vídeos, presentaciones *on line* y *podcasts* para transmitir la información a aprender, tuvieron un éxito extraordinario y se popularizaron muy rápidamente en bachillerato, secundaria y universidad, pues transmitían la información a aprender en formatos electrónicos que eran mucho más atractivos para la generación de alumnos acostumbrados a los dispositivos móviles y ávidos por ver vídeos de *Youtube*.

Génesis de la metodología *flipped classroom*

Para comprender la génesis de la *flipped classroom* vamos a contar la historia de sus inicios. Los profesores de Química de la *Woodland Park High School* en Colorado (Estados Unidos), Jonathan Bergmann y Aaron Sams, se hicieron amigos en 2004. Compartían su filosofía de la educación, por lo que empezaron a planificar juntos sus lecciones. Estos profesores eran innovadores y combinaban en sus clases explicaciones con proyectos y aprendizaje por la indagación. Su experiencia como profesores les demostraba que muchos alumnos fracasaban en transferir el contenido explicado en las clases en comprensión transferible que les permitiera completar sus deberes para casa.

Otro problema era que sus alumnos se perdían las clases de última hora, cuando asistían a actividades extraescolares o deportivas. Aaron y Jonathan gastaban mucho tiempo volviendo a explicar lecciones a los alumnos que se perdían sus clases. Se les

ocurrió grabar las clases con un *software* que permitía combinar animación de *powerpoint* en vídeo con *podcast* o vídeo del profesor. De esta manera los alumnos podían recuperar las clases que se perdían, por no haber asistido a ellas.

En la primavera de 2007 empezaron a grabar sus lecciones en vivo y colgaron sus vídeos *on line* para que sus alumnos pudiesen acceder a las clases. Los alumnos que habían estado en clase empezaron a ver los vídeos especialmente para prepararse para los exámenes. Pensando sobre esto, Aaron Sams tuvo una visión:

El momento en el que los estudiantes realmente me necesitan físicamente presente es cuando se atascan y necesitan mi ayuda individual. Ellos no me necesitan presencialmente para contarles el contenido, pues pueden escucharlo de un vídeo.

Y se planteó un reto:

Si grabamos todas nuestras clases podemos mandar como tarea para casa ver el vídeo y tomar notas de lo que en él se cuenta. Al no ser necesario dedicar tiempo de clase a explicaciones en el aula se puede usar todo el tiempo de la clase para ayudar a los alumnos con dificultades y conceptos que no logran comprender. De esta manera dispondríamos de mucho más tiempo para las prácticas de laboratorio, la resolución de problemas y el feedback personalizado a cada alumno sobre sus dificultades.

Dicho y hecho. En el curso 2007-2008, Aaron y Jonathan grabaron todas sus clases. Sorprendentemente los alumnos acababan los problemas en 20 minutos de clase (con algunas inestimables pequeñas ayudas de sus profesores). El sistema funcionó fenomenal y las calificaciones de los alumnos mejoraron significativamente. Claramente este modelo era mucho más eficiente que el tradicional de explicar la teoría en clase y mandar tareas para hacer en casa. El *flipped classroom* había nacido y había triunfado en su primera implementación.

Estos dos visionarios colgaron sus vídeos en abierto como *open educative resources* y ocurrió el milagro, profesores y estudiantes de todo el mundo angloparlante empezaron a mandarles *e-mails* dando las gracias por los vídeos. Los nuevos profesores usaban los vídeos para aprender el contenido de la Química y otros los usaban como planes para los profesores sustitutos.

Aaron recibió el *Presidential Award for Excellence in Mathematics and Science Teaching* en 2010 (su compañero Jonathan ya lo había ganado en 2002)[2].

Así fue el prometedor inicio de la historia de la *flipped classroom*. El que quiera conocer el resto de la historia y aprender más sobre esta metodología puede leerse el excelente libro escrito por los creadores de la *flipped classroom*, Aaron Sams y Jonathan Bergmann (2012). El libro, publicado por la International Society for Technology in Education, es “*Flip your Classroom: Reach every student in every class every day*”. Si no disponemos de facilidades, o de tiempo para su lectura, podemos ver, al menos, este vídeo de Aaron Sams, sutitulado en castellano en el que nos explica que es la *flipped classroom* en dos minutos[3].

Primera transición metodológica desde la enseñanza tradicional al aula inversa o *flipped classroom*

Como se ha descrito anteriormente, el aula inversa se originó en 2007 cuando dos profesores de la *Woodland Park High School* en Colorado (Estados Unidos), Aaron Sams y Jonathan Bergmann, decidieron empezar a grabar vídeos para que los alumnos que no pudiesen asistir a las clases tuvieran la oportunidad de recuperarlas. Pronto se dieron cuenta de que estas explicaciones en videos y *podcasts* de la teoría y los procedimientos a emplear eran de gran utilidad para transmitir información a sus alumnos sin gastar tiempo de clase con lo que podrían realizar muchas más actividades en el tiempo de clase (ejercicios y tareas prácticas). Otros profesores empezaron a pedirles autorización para usar sus vídeos y la bola del *flipped classroom* empezó a rodar y a crecer.

Salman Khan, promotor de la *Khan Academy* financiada por Bill Gates en 2011, en una *TED Talk* habló de invertir la clase y entonces mucha gente se dio cuenta simultáneamente de que podía enseñarse de otra manera usando vídeos para transmitir contenidos y así poder dedicar el tiempo de clase a hacer otras cosas en las que los alumnos protagonizasen su aprendizaje. Un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje había triunfado y estaba en la cresta de la ola. Varios años después, la ola se ha convertido en un tsunami. La *Flipped Learning Community Network* tiene registrados actualmente casi 30.000 educadores que usan el modelo *flipped*. Este nuevo modelo está alcanzando las costas españolas y el número de profesores españoles registrados en esta red profesional ya superan los 270.

Lo que empezó siendo una iniciativa individual de profesores innovadores que invertían sus asignaturas, pasó a otro nivel, cuando la *Clintondale High School* decidió impartir todas las asignaturas de una manera invertida. Este instituto de los suburbios de Detroit partía de una situación crítica, pues los resultados de sus alumnos estaban dentro del 5% de peores institutos de todo el Estado de Michigan. Tras implementar el *flipped learning* sus resultados mejoraron espectacularmente. Su éxito tuvo tal resonancia, que esta *high school* ha sido visitada por profesores de cientos de centros escolares deseosos de implantar su modelo de cambio de *flipped school* a otros centros[4].

Lo relatado anteriormente acerca de las raíces históricas del modelo inverso demuestra que no podemos poner la excusa de que no disponemos de modelos exitosos y eficaces a seguir para innovar nuestra obsoleta metodología de enseñanza expositiva que sacrifica el 90% del tiempo de interacción presencial a la transmisión de la información a aprender.

La realidad es que, si los profesores nos lo proponemos, tenemos muchos métodos de éxito contrastado en publicaciones, entre los que escoger para lograr que nuestros alumnos estudien antes de clase y nos informen de sus logros y dificultades. Contamos con muchos métodos para hacerles trabajar en equipo y también muchos métodos para que aprendan respondiendo a retos indagando, resolviendo problemas y desarrollando proyectos. Si no los empleamos con más frecuencia es porque, también con demasiada frecuencia, en nuestra elección de métodos educativos, la inercia y nuestra propia comodidad pesan más que la mejora del aprendizaje de nuestros alumnos. Acabo con la excelente cita de Dewey: “Si enseñamos a los estudiantes de hoy, del mismo modo como

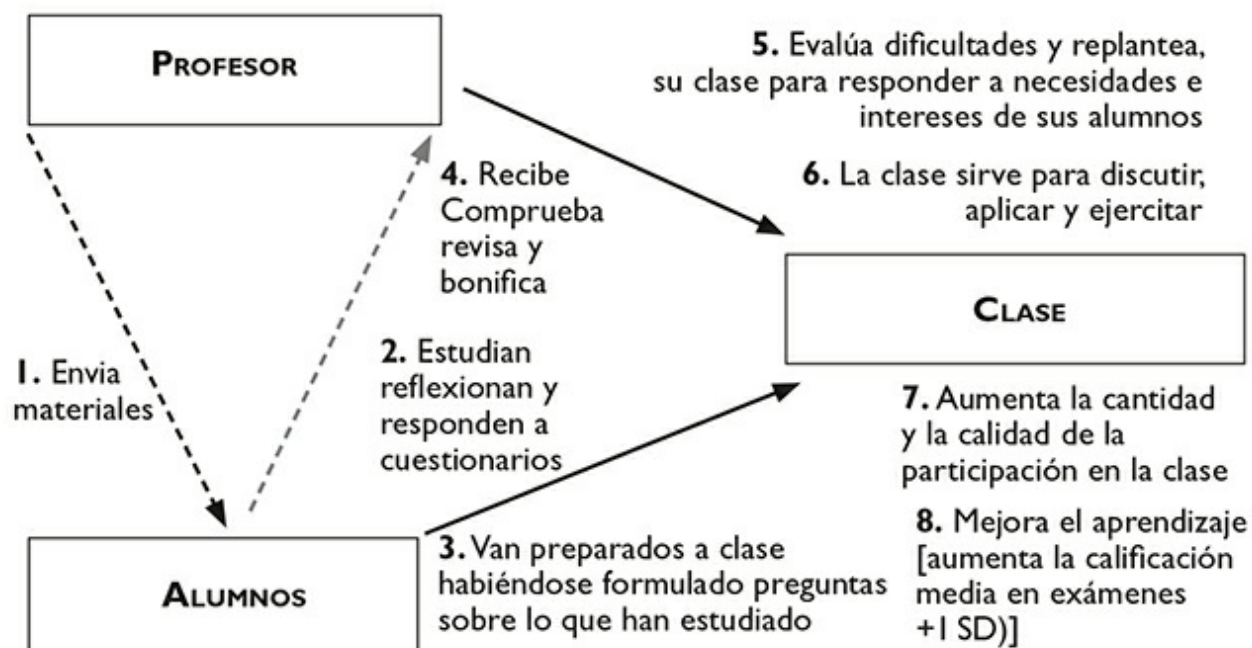
enseñábamos a los estudiantes de ayer, les robamos el mañana”. Como profesores de nuestros alumnos jamás deberíamos cometer ese error.

Evolución posterior del *flipped classroom* a modelos más inductivos o adaptativos (*flipped learning*)

La implementación del aprendizaje inverso suele precipitar una serie de cambios en cadena en la docencia del profesor, que favorecen su evolución ulterior hacia el empleo de metodologías más centradas en el protagonismo y la actividad de los alumnos. Cuando los alumnos se preparan antes de clase están mucho más dispuestos a participar en ella, y se traduce en que las clases pueden irse haciendo más interactivas (si el profesor sabe fomentarlo, por ejemplo, lanzando preguntas y registrando en una hoja de control la participación de los alumnos). Dado que los alumnos asisten preparados a clase, el resultado de estas preguntas será más acertado que cuando se hacen en un contexto de enseñanza tradicional. Los buenos resultados obtenidos por el cuestionamiento en clase animarán al profesor a ir preparando actividades de aprendizaje activo para ir intercalando en clase. Este “caramelo”, en forma de notas globales que mejoran de forma paulatina, es un dulce que no se le resiste ni al más reacio de los profesores unidireccionales.

Un segundo cambio se produce cuando los profesores empiezan a usar el modelo *flipped* e implementan un sistema de comprobación del estudio previo al modo del *just-in-time teaching* (figura 2.3).

Figura 2.3. Método de fomento y comprobación del estudio previo (flipping classsrom with just-in-time teaching).



Estos profesores que implementan el *flipping classroom with just-in-time teaching* empiezan a recibir, antes de impartir cada tema, información de las dificultades de aprendizaje de sus alumnos. De inmediato, se dan cuenta de que hay partes que no es necesario explicar y que, sin embargo, son necesarios nuevos materiales y actividades para que los alumnos comprendan mejor aquellas partes que les cuesta más entender. El profesor necesita conocer de antemano las carencias de sus alumnos para así saber dónde hacer hincapié en cada una de ellas. De esta manera, no sólo conoce los déficits sino además cuántos alumnos los presentan. Esto originará una orientación real y efectiva de la clase conduciendo a una óptima relación tiempo empleado-aprendizaje eficaz.

Es decir, la utilización de esta metodología de fomento y comprobación del estudio previo acelera la comprensión por parte del profesor de las dificultades más frecuentes de sus alumnos para comprender y asimilar los materiales y, por tanto, facilita la consiguiente evolución adaptativa de sus materiales de apoyo. Por otro lado, al centrarse más en las dificultades de sus alumnos y menos en la explicación, a los profesores les sobra tiempo de clase que pueden emplear en el trabajo supervisado de los alumnos en clase y a tareas de evaluación formativa (tipo *Team Based Learning* o *peer instruction*, capítulo 3).

Por tanto, la adopción del modelo inverso suele propiciar que los alumnos cada vez protagonicen más tiempo de clase. Si el profesor mantiene su sistema de evaluación, los resultados de los alumnos en los exámenes irán mejorando ostensiblemente, con lo que comprobaremos con nuestros propios alumnos la eficacia del nuevo método inverso y el impacto en el nivel de aprendizaje tras el cambio del método empleado.

Esta mejora en las evaluaciones tiene efecto espiral y así, los alumnos originariamente más aventajados se ven en la necesidad moral y académica (arrastrada quizás por el orgullo) a ser mejores, y esto, arrastra a su vez, a elevar el nivel de todo el grupo-clase,

con lo que se cierra el “círculo vicioso”. Insisto, este “caramelo” no es despreciado por nadie. Posteriormente deberemos hacer evolucionar su sistema de evaluación y exigir en las pruebas actividades más difíciles y discriminativas (como las que hemos estado practicando en el tiempo de clase) que impliquen la transferencia de la comprensión de la materia a la resolución de nuevos casos.

El *mastery learning*

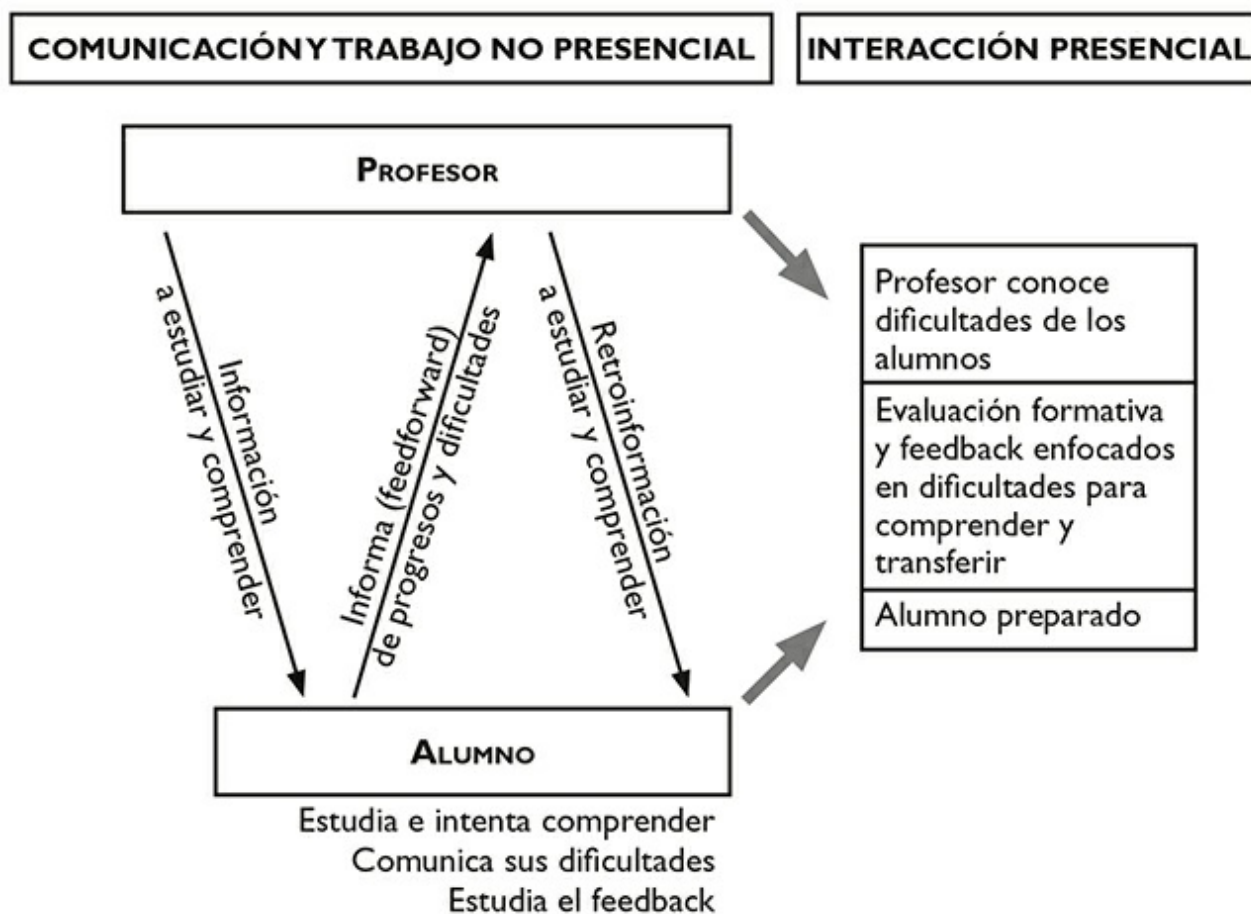
En entornos menos masificados que los universitarios, el *flipped learning* puede evolucionar incluso a distintas formas del aprendizaje para la maestría. Su esencia podría resumirse como “aprende a tu ritmo y supera la evaluación cuando te sientas preparado. Si fracasas puedes volver a intentarlo una y otra vez hasta que lo consigas.” Esta metodología se ha aplicado en los niveles educativos de bachillerato, secundaria y primaria, en los que, el número de alumnos por clase permite una atención más personalizada a aquellos alumnos en los que en la evaluación formativa precoz se detectan dificultades. Estos alumnos reciben el apoyo especial necesario y se les proporcionan oportunidades adicionales para superar la evaluación de la asignatura. Con esta metodología, las tasas de suspensos se reducen drásticamente y también aumenta el porcentaje de alumnos que alcanzan un nivel de maestría (calificación por encima de 8).

Un reto en la actualidad es lograr que los métodos de *mastery learning*, que tan buen resultado han dado a nivel escolar para reducir el fracaso y fomentar la adquisición de niveles de maestría, se puedan trasplantar a algunas asignaturas universitarias de los últimos cursos con un menor número de alumnos (máster y optativas de grado). Sin embargo, será más difícil lograr adaptarlo a las asignaturas de los primeros cursos con un elevado número de alumnos y elevada tasa de suspensos.

Flipped learning forte

La dificultad de aplicar modelos de *mastery learning* en las grandes clases universitarias, generalmente muy numerosas, ha creado la necesidad de alternativas metodológicas que permitan evolucionar el *flipped classroom* a formas de *flipped learning* en las que se intensifica la comunicación *on line* profesor-alumnos (figura 2.4).

Figura 2.4. *Flujo de transmisión de información entre el profesor y sus alumnos en la metodología flipped learning forte.*



El *flipped learning forte* es una intensificación del *flipped learning*. En esta metodología el profesor se compromete a contestar electrónicamente a las dudas urgentes de sus alumnos en una lista de distribución. También puede abrir foros *on line* sobre aquellos conceptos que suponen una mayor dificultad para sus alumnos. De este modo, se fomenta que, antes de empezar a tratar un tema en clase, los alumnos lo hayan leído y hayan intentado entender la materia mostrada en vídeos y documentos, hayan comunicado sus dudas al profesor, hayan recibido *feedback* de él acerca de sus dudas más urgentes y hayan debatido en el foro sobre los aspectos más oscuros o difíciles de comprender.

En el *flipped learning forte* también se pueden usar métodos de evaluación formativa como el PEPEOLA, el *peer instruction* o el *just-in-time teaching*. Estos métodos serán explicados en el capítulo 3.

El uso de esta metodología logra mejoras espectaculares en niveles de aprendizaje medidos en exámenes de evaluación y en valoración por los alumnos de la actividad docente de los profesores. Todo ello será mostrado en el capítulo 10.

3

Métodos de eficacia probada para el fomento del estudio previo en la enseñanza

Aunque el *flipped learning* se inició en 2007 a nivel de *high school*, 25 años antes profesores universitarios empezaron a desarrollar métodos para fomentar, asegurar y garantizar el estudio de los alumnos previo a las clases. Con el advenimiento de *internet*, estos métodos evolucionaron a lo que se denominó *blended learning* o *b-learning*, y con la proliferación de las herramientas para hacer y colgar vídeos en *internet*, evolucionaron finalmente al *flipped classroom* (aula inversa) y al *flipped learning* (aprendizaje inverso).

Vamos a ir revisando las distintas metodologías para el fomento y comprobación del estudio previo en enseñanza universitaria y vamos a hacerlo en el orden histórico de su desarrollo. Empezaremos por el aprendizaje basado en equipos (*team based learning*), la enseñanza justo a tiempo (*just-in-time teaching*), instrucción por compañeros (*peer instruction*) y PEPEOLA (Preparación y Estudio Previo por Evaluación *On Line* Automática).

Aprendizaje Basado en Equipos o *Team Based Learning*

Esta metodología fue creada por Larry Michaelsen, profesor de Ciencias Empresariales de la Universidad de Oklahoma. Este profesor experimentó en los ochenta con las metodologías de aprendizaje activo en clases de tamaño reducido (40 alumnos) en las que comprobó la gran eficacia del aprendizaje activo para mejorar el aprendizaje en contextos de trabajo cooperativo y de creación de equipos de alto rendimiento.

Cuando, unos años más tarde, forzado por las circunstancias institucionales de su universidad, tuvo que enseñar a clases más numerosas (de 110 alumnos), este docente universitario se propuso crear una metodología que permitiese el aprendizaje activo, el trabajo en equipo colaborativo y la evaluación formativa en clases numerosas. Posteriormente, Michaelsen se asoció con el también profesor de la Universidad de Oklahoma y renombrado experto en formación del profesorado, Lee D. Fink (autor de *Creating significant learning experiences*); y juntos publicaron el libro "*Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College*".

El *Team Based Learning*

El *Team Based Learning (TBL)* se basa en el principio de que una de las estimulaciones más fuertes conocidas para lograr que los alumnos estudien es la inminencia de una prueba de evaluación. Para ello es necesario proporcionar a los alumnos una gran estimulación para que estudien como campeones (antes de empezar a tratar el tema). Lo harán si saben que se empezará a tratar cada tema, realizando en la primera clase un examen de evaluación formativa sobre los contenidos y materias incluidos en el mismo.

El examen, que es de elección de respuesta correcta entre múltiples opciones, se hace primero individualmente y después se repite en pequeños equipos (usualmente de 4 alumnos) para que los alumnos discutan con sus compañeros de equipo la justificación de las respuestas. Ambos exámenes se califican y aportan un pequeño porcentaje a la calificación sumativa de la asignatura para que los alumnos los tengan en cuenta. Al puntuar el examen grupal se añade además otro fuerte estímulo para el estudio individual; es la presión social de los compañeros de equipo, que en su calificación como equipo se beneficiarán del estudio de sus compañeros.

El proceso en esta metodología es el siguiente. Los alumnos estudian cada tema (antes que se trate en clase) conscientes de que en la primera clase dedicada al tema se realizará un examen (usualmente basado en preguntas de elección entre múltiples opciones). Este examen, que suele ser breve (10-15 preguntas MCQ, *Multiple Choice Questionnaires*), es respondido individualmente en 15 minutos por cada alumno y entregado al profesor. A continuación, los alumnos se reúnen con sus compañeros de equipo y vuelven a realizar el examen en equipo discutiendo sobre la justificación de las respuestas y llegando a consensos durante el segundo cuarto de hora de la clase. Finalmente, en la segunda media hora de la clase se celebra una discusión general, en ese tiempo se van respondiendo las preguntas una a una y se discuten las razones que justifican las distintas opciones de respuesta. De esta manera, en la primera hora de clase hemos conseguido el siguiente milagro educativo, los alumnos han estudiado antes de empezar el tema. Han sido evaluados, han discutido con sus compañeros y finalmente han recibido *feedback* sobre sus errores por parte de los compañeros de otros equipos y por parte del profesor .

Si queremos que estos exámenes sean contabilizados en la evaluación continua necesitaremos que los alumnos respondan en hojas de respuesta de lectura automática y también disponer de un lector automático de marcas ópticas. Alternativamente pueden usarse los *smartphones* de los alumnos como sistemas de respuesta a distancia con aplicaciones como *Socrative*. Sin embargo, actualmente estas aplicaciones no funcionan bien cuando se responde con más de 50 dispositivos por aula, por lo que, si tenemos 100 alumnos y queremos recoger las respuestas de esta manera, deberemos conformarnos con recoger las respuestas de cada uno de los equipos, pero no las individuales de cada alumno.

Algunos profesores (entre los que me encuentro) usan el *TBL* de forma más laxa, sin recoger los exámenes individuales, y sólo puntuando a los equipos, es decir, puntuando a los equipos que obtienen más aciertos en cada clase o incluso sin puntuar nada. En este último caso el método no contribuye a la evaluación sumatoria de la asignatura, quedando su misión como un aspecto puramente formativo (con el consiguiente riesgo de

que los alumnos se lo tomen menos en serio). La ventaja radica en que el proceso del *TBL* es mucho más sencillo para el profesor porque él no tendrá que corregir todos estos exámenes. Cada alumno se autocorrigie el suyo y se autoaplica el *feedback* correspondiente a sus propios errores, y por tanto, aunque no se produzca calificación, se proporciona *feedback* formativo. De esta manera hacemos a los alumnos responsables de aprender de sus propios errores.

El riesgo de usar esta metodología heterodoxa respecto al *TBL* original es que, al no tener repercusión sobre la calificación, los alumnos se lo tomen menos en serio. En ocasiones es un riesgo que merece la pena correr, pero que hay que valorar, y en su caso, detectar y corregir a tiempo. Hay al menos otras tres opciones intermedias entre los extremos, es decir, que el profesor corrija todo y que no corrija nada. Una es calificar sólo los exámenes de los equipos (esto puede hacerse de manera automática con la *App Socrative* durante el tiempo de clase) y otra es el uso de formularios *scracth system*, que permita la autocorrección manual (por ejemplo, a nivel de equipo), con garantías de que los alumnos no puedan hacer trampas (a ver quién es capaz de reponer una casilla marcada tras el rascado). Para hacerlo de esta manera se necesitan unas hojas “tipo rasca” que en Estados Unidos se comercializan bajo el nombre de *IF-AT (Immediate Feedback Assessment Technique)*[5].

La tercera opción es primero disponer a los alumnos separados entre sí (modo examen) y entregarles una hoja con las preguntas impresas del cuestionario o quizz. Tras responder individualmente en 10-15 minutos se recogen las respuestas con los móviles en el modo quizz de *Socrative*. A continuación, se le deja a cada alumno que conserve su hoja de respuestas individuales y se les permite agruparse en grupos de cuatro miembros. Se entrega a, cada equipo una copia de la hoja de preguntas para que discutan entre las distintas opciones y escriban en ella sus respuestas de consenso. Tras otros 10-15 minutos recogemos las respuestas de los equipos mediante un *Space race* (carrera espacial de *Socrative*). A continuación, se discuten las justificaciones de las distintas opciones de respuesta en discusión plenaria y finalmente recogemos las hojas de consenso de los distintos grupos o al menos las de los grupos ganadores a fin de bonificar a sus miembros con un positivo en su calificación. Esta repercusión en la calificación estimulará la competición entre equipos y ayudará a que los alumnos se impliquen más.

Es importante resaltar que al usar el *TBL* la composición de los equipos ha sido definida por el profesor y se mantiene a lo largo de toda la asignatura, para así aumentar la probabilidad de que los equipos lleguen a convertirse en equipos de alto rendimiento. Por tanto, los equipos en el *TBL* son equipos formales en el sentido de que su composición es fija y reciben calificaciones de equipo.

En el *TBL*, la prueba de comprobación del estudio previo por medio de preguntas *MCQ* se realiza al principio de la primera de las clases dedicadas a un tema. Tras responder individualmente se pide a los alumnos que se junten con sus compañeros de grupo de trabajo y vuelvan a responder el mismo conjunto de preguntas tras discutir sobre las justificaciones de las distintas respuestas. Esta metodología puede combinarse con la *App Socrative* para que un portavoz de cada equipo conteste con su móvil, y de

esta manera, haremos una competición entre los equipos que es una carrera espacial (*Space race*) en la que cada equipo avanza al acertar una pregunta. Al final recogemos los nombres de los miembros del equipo ganador, en ocasiones hacemos una foto al equipo ganador (con su profesor), y a veces, le damos difusión en redes sociales. Estos refuerzos positivos por hacer bien su trabajo son similares a los que encontrarán en su futuro laboral en empresas que conceden premios y visibilidad social a sus trabajadores y equipos de trabajadores más destacados para así incentivar la mejora del rendimiento de los equipos de trabajo.

Enseñanza justo a tiempo, o *Just-In-Time Teaching*

Esta metodología fue ideada por el profesor Gregor Novak que lideraba a un grupo de profesores de Física de la Universidad de Purdue en Indiana. Con esta metodología el profesor Novak fomentaba que los alumnos estudiaran antes de clase y comunicasen al profesor sus dificultades y dudas. Así *le estaba transfiriendo poder para influir en lo que, posteriormente, se tratase y practicase en clase*. (Con esta metodología les estamos transfiriendo poder de decisión sobre lo que se hará en clase, a cambio de su estudio previo de preparación).

El *Just-In-Time Teaching (JITT)* o enseñanza justo a tiempo recibe este nombre porque el profesor replantea su clase a partir de las necesidades de comprensión que detecta en sus alumnos y que estos le transmiten (justo a tiempo) en forma de respuesta a cuestionarios de comprobación de la preparación y el estudio previo.

Esta metodología fue descrita en detalle en el libro *Just-in-time teaching: blending active learning with web technology*. Como bien queda indicado, el título del libro, la metodología *JITT* usa comunicación *on line* a través de la *web* entre el profesor y los alumnos para fomentar la comunicación de la información a aprender y la de las dificultades que los alumnos tienen para comprenderla. Esta comunicación bidireccional fomenta el conocimiento mutuo entre profesores y alumnos de sus intenciones y dificultades, facilitando así, que el profesor adapte su enseñanza a las dificultades de sus alumnos y sintonice sus explicaciones y ejercicios en función de las dudas más prevalentes de sus alumnos. La preparación y la comunicación previas a la clase permiten ahorrar tiempo en el dictado o la explicación de la materia y dedicar más tiempo a actividades en las que son los alumnos los protagonistas activos de lo que ocurre en clase. Además, los alumnos, gracias al estudio previo, están mejor preparados para participar de modo activo en la clase.

Esta metodología fue la elegida en 2010 por el Grupo de Innovación Magistrales Anónimos de la Universidad de Alcalá para intentar invertir sus clases y hacerlas más interactivas y activas para sus alumnos[6].

El proceso de *JITT* se inicia con el profesor que envía por medios electrónicos la información a aprender, pidiendo a sus alumnos que estudien estos materiales. Originalmente eran documentos electrónicos, pero ahora puede incluir vídeos y

screencasts. El profesor les pide que tras intentar comprender estos materiales respondan a cuestionarios de comprobación del estudio previo y le informen sobre lo que les parece más interesante e importante, sobre lo que debería profundizarse en clase, sobre lo que más les cuesta comprender y sobre sus dudas más acuciantes. Con este *feedforward* procedente de los alumnos, el profesor rediseña su enseñanza justo a tiempo antes de empezar a impartirla.

En esta metodología también es importante el concepto de “*warm up exercises*” que son ejercicios de preparación o calentamiento. Estos ejercicios son tareas que los alumnos realizan antes de clase y que les prepararán para participar de manera activa en ella.

El profesor usa su cuestionario de comprobación del estudio y los *warm up exercises* para fomentar y comprobar el estudio previo, así como lo que necesita esclarecerse, explicándose más a fondo usando ejemplos o ejercicios. Para ello, el profesor debe analizar el *feedforward* de sus alumnos que contiene respuestas a preguntas abiertas de reflexión metacognitiva, junto con preguntas que estos plantean a requerimiento de su profesor (cita a metodologías inductivas). Basándose en esta información fresca procedente de la reacción de sus alumnos a los materiales instructivos proporcionados, el profesor puede replantear como hará su clase presencial justo a tiempo decidiendo qué aspectos no es necesario explicar o pueden tratarse someramente y abreviarse y qué otras partes deben profundizarse, discutirse y ejercitarse más. También puede incluir actividades y ejercicios de evaluación formativa que permitan evaluar la comprensión de los alumnos y su capacidad de aplicarla y transferirla a nuevas situaciones.

Desde el punto de vista de la tecnología, para gestionar la recogida de respuestas y su análisis, el profesor debe aprender a manejar *Apps* para crear y enviar cuestionarios *on line* y también los procedimientos para analizar la información útil que contienen las respuestas de sus alumnos. El profesor debe decidirse por aprender a usar una *App* como *Survey monkey* o *Google drive* que gestionan la recolección de respuestas de sus alumnos. Las matrices con las respuestas de nuestros alumnos pueden ser transferidas a *Excel* como una base de datos que mantiene su estructura en filas y columnas. En capítulos posteriores profundizaremos sobre cómo crear estos cuestionarios y analizar la información que contienen las respuestas de los alumnos.

En cuanto a las peculiaridades más importantes de este método está el hecho de que, a diferencia de los demás (*peer instruction*, *TBL* y *PEPEOLA*), el *JITT* no utiliza preguntas *MCQ* para comprobar el estudio previo y evaluar la comprensión inicial, sino que usa preguntas abiertas y reflexivas cuyas respuestas son idiosincráticas de cada alumno; por tanto, si se copiaran de un compañero, la trampa sería inmediatamente detectada. Otra diferencia con el *peer instruction* y el *TBL* es que la evaluación inicial de la comprensión se realiza sin gastar en ella tiempo de clase, lo que nos permite dedicarlo a ejercicios o explicaciones suplementarias enfocadas en las dudas de nuestros alumnos, de las que hemos tenido conocimiento gracias a sus respuestas a los cuestionarios de comprobación del estudio previo.

Enseñanza por compañeros o *peer instruction*

La metodología *peer instruction* fue ideada y diseñada por Eric Mazur (1997), profesor de Física de la Universidad de Harvard, y esta descrita en su libro: “*Peer instruction: A User’s Manual*”.

En esta metodología, la clase se basa en intercalar preguntas *MCQ* con discusión en parejas, discusión general y explicaciones (miniclases) del profesor. Este es un método algo más complejo de implementar que el anterior, pues requiere preguntas que examinen comprensión de los conceptos esenciales del tema, no sólo recuerdo de los hechos básicos que se han leído o estudiado. Este tipo de preguntas *MCQ*, diseñadas para poner a prueba la comprensión conceptual, se denominan *concept tests*. Para poner a prueba la comprensión conceptual del alumno, los *concept tests* plantean situaciones hipotéticas y los alumnos deben predecir qué es lo que ocurrirá aplicando su razonamiento lógico y crítico y su comprensión de los conocimientos de la asignatura.

La dificultad del método *peer instruction* es que el profesor debe disponer de una colección de al menos 10-12 preguntas de este tipo para cada clase. Para algunas disciplinas como la Física existen bancos de *concept tests* (Mazur 1997). Últimamente, el profesor Mazur está experimentando esta metodología con otros tipos de preguntas distintas del *MCQ*.

El *peer instruction* es una estrategia instructiva basada en que el alumno que acaba de aprender algo, comprende en primera persona las dificultades para aprenderlo, mejor incluso que un profesor que lo aprendió hace años, y que ahora lo ve muy obvio porque hace años que olvidó las dificultades que tuvo para aprenderlo. Esta estrategia pone a los alumnos en la necesidad de explicar a un compañero por qué ha escogido una opción, y escuchar por qué su compañero ha escogido otra. Los grupos de alumnos para la discusión son informales, formados con un compañero próximo que ha escogido una opción distinta de una pregunta *MCQ*.

El objetivo de la instrucción por compañeros es generar múltiples discusiones en clase entre parejas de alumnos que les ayuden a comprender los conceptos esenciales. Para ello, en la metodología de *peer instruction* se van intercalando preguntas a las que los alumnos deben responder individualmente con discusiones con los compañeros que han escogido distintas opciones sobre la justificación para las distintas respuestas.

El problema es que para cada clase en la que queramos usarlo debemos crear preguntas conceptuales (*concept tests*) que nos permitan evaluar la comprensión aplicable de los conceptos principales de la clase.

El proceso *peer instruction* es el siguiente. El profesor va intercalando en clase miniexplicaciones a preguntas que permiten comprobar lo que los alumnos comprenden y hacerles discutir sobre ello. Unos explican a otros y se vuelve a contestar la pregunta. Cuando el profesor comprueba que casi todos los alumnos comprenden un concepto pasa a formularles preguntas sobre el siguiente concepto. La peculiaridad es que en esta metodología las preguntas deben evaluar no el recuerdo de hechos, afirmaciones o definiciones, sino la comprensión de los alumnos, y eso requiere que las preguntas

pongan a prueba su capacidad para analizar y evaluar situaciones, y predecir qué es lo que ocurrirá o lo que debería hacerse si se persigue un determinado fin.

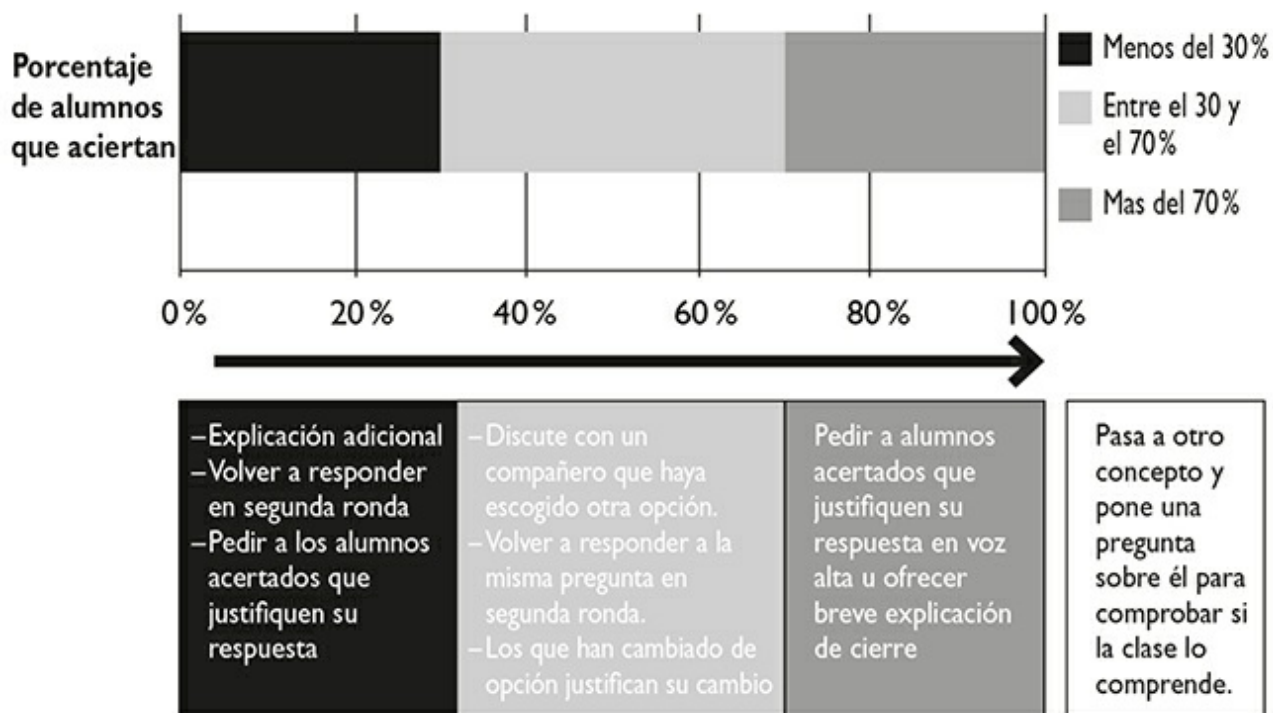
Es decir, en la enseñanza por compañeros (*peer instruction*) el profesor plantea a sus alumnos una pregunta de test de comprensión-aplicación conceptual en la que ellos deben aplicar su comprensión y predecir qué ocurrirá, o debería ocurrir, en una determinada situación real, profesional o experimental.

Primero, el profesor les da un minuto para que piensen y respondan individualmente. Tras responder individualmente, el profesor pide a sus alumnos que discutan con el compañero más próximo que haya escogido una opción distinta sobre la justificación de sus distintas respuestas. A continuación, se les pide que vuelvan a responder. Finalmente, se realiza una discusión general sobre las justificaciones a las distintas respuestas. Esta discusión puede iniciarse preguntando a los alumnos que han cambiado de opción, para que expliquen las razones que les han llevado a cambiar de respuesta.

Como se muestra en la figura 3.1, la dinámica de la discusión debe ajustarse al porcentaje de alumnos que aciertan la pregunta. Si casi todos fallan (el porcentaje de alumnos que aciertan es inferior al 30%), el profesor ofrece alguna pista o explicación de detalles adicionales y vuelve a plantear la misma pregunta. El profesor pedirá a alguno de los alumnos que han acertado que justifiquen su respuesta en voz alta y expliquen por qué creen que las otras opciones son erróneas. Si los alumnos acertaron, pero no por las razones correctas, o no son capaces de explicarlas de manera convincente, entonces puede hacerlo el profesor. El profesor intentará esclarecer el concepto y pondrá a continuación otra pregunta que incida sobre el mismo para ver si la comprensión del concepto por la clase ha mejorado tras la discusión de la pregunta anterior.

Cuando el porcentaje de alumnos que aciertan es cercano a la mitad (entre 30 y 70 % de alumnos) pedimos a los alumnos que han escogido la opción correcta que discutan con los alumnos más próximos que hayan escogido otra opción. Tras el periodo de discusión vuelven a contestar y podemos preguntar a los que han cambiado de opción cual ha sido su justificación para cambiar de respuesta.

Figura 3.1 *Procedimiento a seguir en el peer instruction en función del porcentaje de alumnos que aciertan su respuesta a la pregunta MCQ*



Cuando la pregunta es acertada por más de un 70% de los alumnos, el profesor puede pedir a algún alumno de los que han acertado que justifique en voz alta las razones de su respuesta o, si dispone de poco tiempo, el mismo profesor puede ofrecer una breve explicación. Una vez que un concepto ha sido comprendido por la clase, el profesor pasa a otro concepto y pone una pregunta sobre el nuevo concepto para comprobar si la clase lo comprende.

Los alumnos muchas veces saben de memoria los principios que tendrían que aplicar y transferir a la resolución de la pregunta planteada, pero fracasan en identificar el recurso o principio que deben utilizar para acertar la respuesta correcta. Esta metodología tiene un gran poder para evaluar en clase la comprensión de los alumnos y generar discusiones.

Es conveniente usar este tipo de preguntas conceptuales para entrenar la capacidad de transferencia y además estimular a nuestros alumnos a estudiar la materia que deben aprender antes de clase y para discutir y apuntalar los conceptos clave de las asignaturas.

En el *peer instruction* el trabajo para el profesor es formular preguntas que permitan saber si el alumno es capaz de aplicar o transferir un principio a una situación nueva y concreta. Es decir, ¿es capaz de aplicar tal concepto o principio a esta situación? Nuestras preguntas deben hacer que el alumno se pregunte: ¿Qué principio o regla debería yo aplicar para resolver esta situación?

Podemos utilizar preguntas similares para evaluar la capacidad de nuestros alumnos para resolver casos clínicos, viñetas experimentales o casos legales, y discutir en clase sobre las razones que justifican cada opción. De este modo podremos aprovechar preguntas tipo MIR para que nuestros alumnos ejerciten el razonamiento clínico aplicando los conocimientos de nuestra disciplina a la resolución de casos clínicos.

Si queremos usar este método para la evaluación-calificación continua (y premiar a los alumnos que más aciertan) se necesitan *clickers* o *smartphones* que permitan asociar a cada alumno con sus respuestas. Esto puede hacerse usando *softwares* gratuitos como *Socrative*, *Quizizz* o *Kahoot* o alternativamente programas que escanean las tarjetas de respuesta de los alumnos como *Plickers*.

PEPEOLA

En el PEPEOLA (Robles, Barahona y Prieto, 2010), la prueba *MCQ* permite la comprobación del estudio previo y sirve para realizar una evaluación formativa *on line*, previa a la clase, que apenas consume tiempo de clase.

Por tanto, el PEPEOLA se basa en el efecto estimulador de una prueba de evaluación adelantada que deberá ser realizada antes del inicio del tema para inducir el estudio previo. Para comprobar el estudio previo de los alumnos, el PEPEOLA emplea Cuestionarios de *preguntas MCQ que los alumnos responden* en la plataforma *e-learning* o en cuestionarios de *Googledrive*. Los alumnos deben responderlas antes de que se inicie la clase, momento en el que se cerrará el periodo de respuesta válida al cuestionario. El análisis de fallos de los resultados de esta prueba da información al profesor sobre los aspectos que provocan las mayores dificultades de comprensión, de modo que estas pueden ser trabajadas en clase, y el *feedback* sobre las respuestas correctas es proporcionado en directo (lo cual evita ciertas picarescas estudiantiles que pueden producirse cuando el *feedback* se proporciona de manera automática por el *Learning Management System [LMS]* antes de la clase).

Implementar este método es fácil tecnológicamente, sólo hay que crear las pruebas de preguntas *MCQ*. En la plataforma *Moodle* se pueden importar incluso preguntas desde *Word* transformándolas a formato UTF8. Estas pruebas *MCQ* también pueden realizarse en otros *LMS* como *Blackboard*. El PEPEOLA puede ser implementado de manera muy sencilla con cuestionarios en *Google forms* que ofrecen un análisis automático de las respuestas de elección entre múltiples opciones. En clase podemos mostrar y discutir los resultados de este análisis o podemos reiterar una selección de las preguntas más falladas por los alumnos y discutir sobre ellas al modo del *peer instruction* (intercalando respuesta individual a cada pregunta con discusión entre parejas de alumnos y explicaciones del profesor) o del *TBL* (respondiendo a una serie de preguntas, primero individualmente, después en grupo y realizando al final una discusión general).

Alternativamente, si creamos bancos de preguntas en el *LMS* y lo configuramos para que creen pruebas, escogiendo distintos subconjuntos de preguntas, barajando el orden de las preguntas e incluso el orden de las respuestas, podemos establecer un sistema de evaluación formativa más fiable que desincentive el copiar las respuestas de otros compañeros y en el que cada alumno pueda presentarse varias veces.

La superación de la evaluación formativa debe establecerse en un nivel de acierto elevado, como del 80%, que corresponde a la maestría en la comprensión de los

conceptos tratados y se puede dar alguna bonificación de calificación a los alumnos que consigan superarla para animarles a hacerlo. El problema es que pese a que tomemos estas precauciones, en este caso, la tecnología favorece el trampeo, y hoy en día, los alumnos revientan estos bancos de preguntas a base de presentarse varias veces, copiar las preguntas a pantallazos o con captura de vídeo y así crearse sus propios bancos de preguntas, que incluso llegan a compartir entre asociaciones de alumnos, como hacen con los exámenes. El problema es que si los alumnos tienen conocimiento previo de las preguntas con las que pueden ser evaluados pueden aprenderse las respuestas correctas de memoria y, por tanto, los resultados de nuestra evaluación no reflejarán el nivel de comprensión, sino otra cosa bien distinta, la memorización de respuestas a preguntas ya conocidas.

Estas preguntas estimulan y comprueban la realización del estudio previo y, además, pueden proporcionar *feedback* automático a los alumnos sobre sus propios errores. Sirven al profesor para saber qué es lo que han comprendido los alumnos. El profesor puede usar la información sobre las preguntas que más fallan los alumnos para trabajar con ellas en clase y discutir con ellos la justificación de las distintas respuestas y, de esta manera, poner en evidencia las concepciones erróneas de los alumnos en la clase.

Combinaciones entre distintos métodos

El *JITT* y el PEPEOLA son eficaces para inducir el estudio previo y pueden combinarse con el *peer instruction*. De esta manera, combinamos fomento del estudio previo y actividades de evaluación formativa y discusión en clase. Eric Mazur combinó el *peer instruction* con el *JITT* para motivar el estudio previo de los materiales instructivos que entregaba a sus alumnos. Con esta combinación de métodos (*JITT* y *peer instruction*), Mazur logró mejorar los resultados de aprendizaje que sus alumnos obtenían con respecto a los que obtenían cuando usaban exclusivamente el *peer instruction*. Mazur y sus seguidores como Julie Schell, denominan “*flipping classroom with peer instruction*” a esta combinación de las metodologías *JITT* y *peer instruction*.

Los profesores del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos de la Universidad de Alcalá decidimos combinar el *JITT* con el uso de vídeos y *screencast* y denominamos a esta combinación “*flipping classroom with just in time teaching*”.

Sección II

Para qué invertir el modelo de aprendizaje

Esta sección sólo contiene un capítulo, el cual aborda las razones que justifican la mejora de los resultados de aprendizaje obtenidos con el modelo de aprendizaje inverso respecto al uso del aprendizaje tradicional. Discutiremos por qué el modelo inverso puede combinarse correctamente con métodos alternativos, como el aprendizaje activo y el aprendizaje inductivo, para mejorar todavía más los niveles de aprendizaje logrados.

En este capítulo se muestran y discuten las evidencias publicadas sobre la mejora de los resultados de aprendizaje que representa el aprendizaje activo en clase y el fomento del estudio previo. También responderemos a esta pregunta, ¿aprenden más los estudiantes cuando estudian antes de clase y realizan actividades de aprendizaje activo en clase, que cuando no estudian para prepararse y no realizan actividades en clase?

En la segunda parte del capítulo situamos el modelo del aprendizaje inverso en el contexto de una educación universitaria orientada al desarrollo de competencias. Se discute la contribución que el modelo de aprendizaje inverso puede aportar al desarrollo de competencias en nuestros alumnos, al permitir que estos dispongan de más tiempo de clase para ejercitar competencias (en condiciones de observación, suministro de feedback formativo y facilitación por su profesor) por medio del entrenamiento en actividades de aprendizaje activo e inductivo.

También se discuten las competencias que necesitarán nuestros alumnos para tener éxito en el siglo XXI y cómo el modelo de aprendizaje inverso puede contribuir a su ejercicio y evaluación formativa. Finalmente se revisan distintas clasificaciones de competencias, niveles de razonamiento, niveles de comprensión y autenticidad de las tareas de evaluación que nos pueden ayudar a explicitar qué es lo que queremos que nuestros alumnos aprendan.

4

Por qué el modelo de Aprendizaje Inverso mejora la consecución de los resultados de aprendizaje

En este capítulo se revisan las evidencias del impacto del *flipped learning* en la mejora de los resultados de aprendizaje, se presentan las evidencias factuales publicadas en la literatura sobre aprendizaje y se discuten las justificaciones conceptuales del éxito del modelo *flipped*. Estas mejoras del aprendizaje están relacionadas con el hecho de que el modelo inverso es una fuente de estímulo y motivación para que quien aprende haga más actividades que le ayudarán a aprender. Además, el *flipped*, cuando es bien implementado, es una fuente de evaluación formativa y de generación de *feedforward* y *feedback* que informa al profesor y a los alumnos, mejorando así, el proceso de enseñanza y de aprendizaje, respectivamente.

¿Por qué abandonar la cómoda e ineficaz tradición expositiva y cambiar al *flipped learning*?

Si realmente nos importa el aprendizaje de nuestros alumnos, y reconocemos que el modelo de *flipped learning* mejora los resultados de aprendizaje que nuestros alumnos obtienen con el método expositivo tradicional, deberíamos plantearnos la necesidad de experimentar con este “nuevo” modelo, al menos en algunos temas, para confirmar su utilidad en nuestro contexto disciplinar.

A un nivel práctico y concreto, en el *flipped learning* adelantamos y simplificamos las tareas a realizar por los alumnos fuera del aula. Si a nuestros alumnos les preguntamos después de que hayan experimentado el modelo inverso “¿prefieres ver la teoría y la práctica más sencilla por tu cuenta y luego hacer los problemas verdaderamente difíciles en clase, o por el contrario, prefieres perder casi todo el tiempo de clase anotando teoría y hacer tú solo los problemas tipo examen en casa?”, una mayoría, del orden del 75 al 85%, de los alumnos universitarios, escogen la opción del *flipped learning*. En el modelo inverso logramos que un número mayor de alumnos se preparen para las clases y les facilitamos el acceso a los materiales de estudio.

En el modelo inverso hacemos trabajar a los alumnos en la comprensión inicial y les pedimos que generen un informe (en forma de respuestas a un cuestionario) sobre sus dudas y dificultades. Así, el profesor comprenderá mejor las verdaderas dificultades de sus alumnos para comprender lo que tendrán que aprender y aplicar a nuevas

situaciones. La tabla 4.1 muestra mejoras que produce el modelo inverso y su justificación.

Tabla 4.1 *Mejoras que produce el modelo inverso y justificación de las mismas*

EL MODELO INVERSO MEJORA	JUSTIFICACIÓN
Los resultados del aprendizaje de los alumnos	Hace que los alumnos que no trabajan en el modelo tradicional trabajen más para prepararse para las clases
El ejercicio y el desarrollo de competencias	Los alumnos tienen más oportunidades para ejercitarse bajo la supervisión del profesor y recibir el adecuado <i>feedback</i>
Las interacciones profesor-alumno	Alumnos y profesores refieren una mejora de estas interacciones. La interacción en clase se vuelve más personalizada y aumenta la cercanía, la empatía y la confianza mutua
La satisfacción del profesor con el desarrollo de sus alumnos	El mayor ejercicio de competencias y el seguimiento más cercano y personalizado nos permite fomentar el ejercicio de competencias y apreciar progresos en nuestros alumnos que antes no percibíamos
La satisfacción de los alumnos con su educación	En las encuestas de satisfacción de los alumnos los resultados mejoran con respecto a los obtenidos cuando se usaba la metodología tradicional

El modelo inverso permite adelantar, intensificar y profundizar la evaluación formativa. El profesor aprende mucho sobre lo que sus alumnos no comprenden, pues estos le informan regularmente de sus dificultades. A partir de esta *información adelantada (feedforward)* sobre las dificultades, proporcionada por los alumnos, el profesor les proporciona una *respuesta adecuada (feedback)*, rediseñando sus clases para que les ayuden a superar esas dificultades de comprensión. Es decir, para que este modelo inverso sea eficaz y eficiente, el *feedforward* del alumno debe estimular la generación de un *feedback* orientado a enfocar la clase en las necesidades manifestadas por los alumnos. Básicamente, este modelo se sintetiza en este proceso: el profesor envía materiales, el alumno los estudia y envía sus dudas, el profesor recibe informes de

problemas y, finalmente, el profesor contesta a las dudas de sus alumnos o bien electrónicamente o bien enfocando las explicaciones y actividades de clase en ellas.

Por lo tanto, el modelo inverso permite aumentar el protagonismo de los alumnos en clase, al llegar mejor preparados para participar y disponer de más tiempo de clase y más oportunidades para hacerlo. De la misma manera, el modelo inverso mejora las interacciones alumno-profesor, enriqueciendo la comunicación virtual y presencial del profesor con los alumnos. Los monólogos tradicionales de las clases magistrales quedan de esta forma superados por un diálogo bidireccional. El diálogo que se establece entre profesores y alumnos, es sin duda más rico que cuando se usa la metodología tradicional. Los profesores quedan más satisfechos con el aprendizaje de sus alumnos ya que reciben más información sobre lo que sus alumnos aprenden. Esta implicación activa del alumnado exige una preparación activa y actualizada por parte del profesor. El impartir clase basándose solo en los discursos de los cursos anteriores, casi memorizados en algunos casos, dejará de ser válido. Finalmente, los alumnos quedan más satisfechos con la labor de sus profesores y les conceden mejores valoraciones (ver Capítulo 10).

¿Aprenden más los estudiantes cuando estudian antes de clase y realizan actividades de aprendizaje activo en clase?

Vamos a empezar revisando la literatura que demuestra que el aprendizaje activo y el fomento del estudio previo mejora los resultados del aprendizaje. Hestenes (1992), fue un pionero al comparar la eficacia de distintas metodologías de enseñanza, utilizando para ello dos herramientas conceptuales muy interesantes: los inventarios conceptuales y las ganancias en comprensión conceptual. Este profesor usó un cuestionario de preguntas *MCQ* (*multiple choice questionnaire*), una prueba de nivel rápida y objetiva, como instrumento de medida. Es decir, la medida de la comprensión conceptual de los alumnos, y en este caso en la disciplina de Física, se obtenía mediante conjuntos de *concept tests* (preguntas conceptuales) en las que los alumnos debían transferir su comprensión de las leyes físicas, a la predicción de lo que ocurriría en nuevas situaciones hipotéticas. Realizando una medida inicial antes del periodo formativo se obtenía el nivel previo de partida o *pretest* de cada alumno.

Después del periodo de aprendizaje de la asignatura Física, volvió a pedirles (por sorpresa) a sus alumnos que contestasen al mismo cuestionario para medir la ganancia de aprendizaje (*posttest*). Así, comparaba rigurosamente los efectos de diversas metodologías de aprendizaje sobre la ganancia del nivel de comprensión conceptual, tanto a título individual como colectivo, de grupos que habían sido enseñados con una metodología concreta.

Tras someter a grupos experimentales y grupos control a distintos tipos de instrucción obtuvo resultados positivos. De hecho, comparó enseñanza tradicional pasiva *versus* otra metodología alternativa, como son los métodos de implicación activa (*active engagement*) que es el término con el que los físicos se refieren a lo que en otras

disciplinas se denomina aprendizaje activo. De este modo, se compararon las ganancias medias del aprendizaje restando las puntuaciones de partida a las puntuaciones obtenidas tras la instrucción (ganancia de aprendizaje producida = nota *posttest* - nota *pretest*) en las clases de alumnos sometidas a los distintos tipos de enseñanza. Así se obtenían medidas de las ganancias en comprensión conceptual que la enseñanza había producido en cada alumno.

Estas comparaciones se realizaron entre miles de estudiantes (más de 6.000) de decenas de clases (más de 60) en los niveles de *High School* (Bachillerato), *College* (Primeros Cursos Universitarios) y *University* (Cursos Universitarios Superiores). Estas comparaciones demostraron inequívocamente la superior eficacia de los métodos activos de enseñanza de la asignatura Física (*interactive engagement*) sobre los métodos pasivos tradicionales, en los tres niveles formativos académicos referidos.

Estos estudios demostraron que las asignaturas activas producen una ganancia en comprensión conceptual del 48% con respecto a la máxima ganancia posible, mientras que las metodologías tradicionales producen una ganancia del 23%. La diferencia entre ambas ganancias es del 25%. La conclusión es clara, el alumno medio aprende más del doble de Física en una asignatura que utiliza un aprendizaje activo que en otra asignatura que emplea una metodología tradicional. Y como diría el Dr. Sheldon Cooper, en la serie de TV «The Big Bang Theory», «hablar de aprender a comprender las leyes de la Física que rigen el universo no es aprender cualquier cosa».

En primer lugar, estos estudios demostraron hace décadas que los métodos de aprendizaje activo producen ganancias de aprendizaje en pruebas estandarizadas (como los *force concept inventory*) que doblan las obtenidas por metodologías tradicionales. Hake (1998) revisó los estudios de Hestenes y les dio amplia difusión. Estos estudios de comparación de ganancias de comprensión conceptual mostraron la muy preocupante escasez de las ganancias de comprensión que se obtenían con la metodología de enseñanza tradicional. Por ello, ponían en evidencia la necesidad de incorporar nuevas y mejores metodologías de enseñanza que aumentasen en mayor medida las ganancias de comprensión.

En segundo lugar, estos estudios despejaron toda duda razonable acerca de la superioridad de los resultados de aprendizaje conseguidos con las metodologías activas sobre los pobres resultados obtenidos con las metodologías pasivas tradicionales. Pese a esta evidencia científica en favor de la incorporación del aprendizaje activo a la docencia universitaria, durante décadas la inmensa mayoría del profesorado siguió haciendo caso omiso de la evidencia publicada y siguieron utilizando las ineficaces metodologías tradicionales.

Bill Woods y Jenny Knight (2005), utilizando una metodología similar a la de Hestenes, decidieron experimentar con el aprendizaje activo en la enseñanza de la asignatura Biología. Ambos profesores desarrollaron una prueba para evaluar cómo sus alumnos comprendían los conceptos esenciales de la Biología del Desarrollo y se la aplicaron a sus alumnos al principio de la asignatura (*pretest*), y otra vez, por sorpresa, al finalizarla (*posttest*). De esta manera, podían medir las ganancias en comprensión

conceptual que sus alumnos habían obtenido durante su asignatura. Así podían comparar las ganancias que obtenían cuando se les enseñaba con la metodología tradicional con aquellas que se lograban introduciendo aprendizaje activo en las clases. En cada clase de 75 minutos introducían un par de ejercicios, de tipo *think, pair, share* y/o de cuestionamiento y discusión de preguntas conceptuales, valorados por el método *MCQ*, en los que empleaban unos 20 minutos.

Las notas de sus alumnos mejoraron significativamente, y por tanto, Woods y Knight concluyeron que la introducción del aprendizaje activo en las clases, en lugar de las hasta entonces clases magistrales tradicionales, producía un aumento significativo de las ganancias de aprendizaje de sus alumnos.

La evidencia acerca de la eficacia del aprendizaje activo fue revisada por Prince en su artículo publicado en 2004. Este artículo también tuvo un considerable impacto pues ha sido citado 2.257 veces según *Google Scholar*. Sin embargo, ni siquiera la evidencia más convincente (o contundente), es capaz de hacer cambiar a los profesores que, acomodados en la rutina, siguen aplicando la ley del mínimo esfuerzo, e ignorando esa evidencia siguen haciendo siempre lo mismo.

En 2014, Freeman publicó en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, un metaanálisis que mostraba los resultados de 125 estudios de comparación de resultados entre metodologías activas y tradicionales en la enseñanza de asignaturas universitarias de Ciencias, Tecnologías, Matemáticas e Ingenierías (*Sciences, Technologies, Engineering and Mathematics, STEM*). Este estudio demostró que la implementación de métodos activos se asocia a mejoras medias de una magnitud cercana a 0,5 desviaciones estándar con respecto a las calificaciones medias obtenidas en las mismas asignaturas con metodologías tradicionales. Esto supone que el alumno *mediana* (percentil 50) con aprendizaje activo obtiene el mismo nivel de aprendizaje que el alumno del percentil 68 con la metodología tradicional. Esta mejora se observó repetidamente en 158 asignaturas de las disciplinas STEM. Sin embargo, pese a toda esta evidencia que señala claramente la necesidad de cambiar nuestras metodologías parece que muchos profesores de Ciencias e Ingenierías prefieren mirar para otro lado y seguir con su cómoda metodología tradicional.

Este aumento de ganancia de aprendizaje puede repercutir en el desarrollo económico futuro de una sociedad, pues el nivel de enseñanza y desarrollo de estas disciplinas STEM marca diferencias entre los países competitivos tecnológicamente en la economía globalizada y aquellos que no lo son tanto.

La enseñanza es un fenómeno cultural y los cambios culturales disruptivos que suponen abandonar las tradiciones de un modo radical cuestan mucho, ya que suelen estar profundamente arraigadas. Tan arraigadas que ni siquiera somos conscientes de que solemos enseñar del mismo modo que aprendimos, y que la inmensa mayoría de los profesores asumimos ese modo culturalmente aceptado como el único posible. El modo tradicional de enseñar supone un conjunto de convenciones culturales profundamente arraigadas y por ello muy difíciles de cambiar.

Metodologías activas versus profesores magistrales estrellas

Eric Mazur ya había mostrado que los mejores profesores tradicionales (premiados de Harvard) solo consiguen mejorar marginalmente los resultados de ganancias de aprendizaje que sus alumnos obtienen (25%) con respecto a los que consiguen los profesores mediocres (23%), y eso, con alumnos selectos como los de Harvard. Es decir, utilizando métodos tradicionales con la mejor “materia prima” posible (alumnos *top* con profesores *top*) el aumento de la ganancia media de comprensión es marginal sólo se gana un 2% de mejora en la ganancia conceptual media. Esta mejora es ridícula si la comparamos con las ganancias normalmente obtenidas por el método activo que, al menos, duplica las ganancias obtenidas con el método tradicional. Evidentemente si mantenemos el método de enseñanza tradicional no es por su pobre eficacia sino por la gran comodidad que representa repetir lo que ya se hizo el año anterior. Sin embargo, muchos profesores justifican su obcecado empeño en seguir usando el método expositivo tradicional con el siguiente argumento: “la clase magistral no es un mal método sino que son pocos los profesores que la dan bien”. De este modo, el problema no sería el método expositivo magistral, sino su imperfecta implementación por parte de los profesores mediocres.

Deslauriers diseñó un estudio para poner a prueba esta hipótesis, que fue publicado en la prestigiosa revista *Science* en 2011. El diseño del estudio (*head to head*) usaba como control a un profesor estrella que enseñaba mediante metodología tradicional, frente a un profesor novato que utilizaba metodologías activas de eficacia previamente demostrada en la literatura. Es decir, “Goliat frente a David”. El posdoctoral venció al experto profesor magistral, pues los alumnos aprendieron el doble cuando recibieron las clases del posdoctoral que usaba métodos innovadores que cuando recibieron clases magistrales del profesor estrella. Es decir, la piedra arrojada por la honda del pastor, dirigida al sitio exacto en el momento preciso (el *feedback*), produjo más aprendizaje que la elocuencia bruta del gigante.

Este estudio demostró que la clase magistral, incluso cuando era impartida por un experto, reputado y bien valorado profesor, un gigante académico, lograba unas ganancias de aprendizaje muy inferiores a una enseñanza más interactiva impartida por un posdoctoral (sin experiencia como docente senior), pero que enseñaba combinando ilusión por enseñar y metodologías cuya eficacia había sido demostrada por investigaciones anteriores. Las diferencias en las puntuaciones obtenidas en pruebas de evaluación del aprendizaje fueron abrumadoras, más de dos desviaciones estándar de diferencia a favor de la metodología innovadora aplicada por el profesor inexperto con respecto al aprendizaje obtenido con el laureado profesor magistral. El resultado de esta confrontación legendaria fue que David venció a Goliat por goleada. El laureado experto magistral hizo el ridículo.

Aprendizaje cooperativo y social

En los ochenta y los noventa se desarrollaron métodos que pretendían mejorar el aprendizaje mediante la realización de actividades en equipo durante el tiempo de clase. Unos utilizaban grupos informales (que se forman y deshacen en cada clase), otros, como en el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje colaborativo, utilizaban grupos formales de composición fija y determinada por el profesor. También con el trabajo en equipo se presenta el mismo conflicto en los usos del tiempo. Si dedicamos más tiempo de clase al trabajo de equipo nos faltará tiempo de clase para transmitir el temario. Algunos profesores resolvieron este problema entrenando a sus alumnos para que pudiesen trabajar de forma autónoma fuera de clase.

En los últimos años, gracias a los avances tecnológicos en herramientas de trabajo cooperativo (como *Google Drive* y *Microsoft Office 365*) y al mayor uso del aprendizaje cooperativo en Secundaria y Bachillerato, hemos notado que los alumnos universitarios llegan a la universidad mejor preparados para el trabajo y el aprendizaje, en equipos con un elevado grado de autonomía. Michaelsen fue el pionero que, ya en los 80, empezó a aplicar una metodología que apropiadamente denominó «aprendizaje basado en equipos» (*Team Based Learning*), en la que primero se les pedía a los alumnos que estudiaran individualmente, para después, destinar el tiempo de clase a exámenes de evaluación formativa y actividades de trabajo en equipo.

Precedentes de las metodologías de aula inversa: fomento del estudio previo y *Blended Learning*, *Open Course Ware* y videotecas de vídeos instructivos

Durante los ochenta y noventa, se desarrollaron de manera independiente varias metodologías de fomento y comprobación del estudio previo a nivel universitario: el *Just in Time Teaching*, el *Peer Instruction* y el *Team Based Learning* (ya tratados en profundidad en el capítulo 3). En los noventa, estos tres métodos activos e inductivos de segunda generación combinaron elementos diversos, como el trabajo en equipo, el estudio previo y la evaluación formativa adelantada, con el fin de mejorar los resultados de aprendizaje. Estos métodos de aprendizaje inverso inducían en los alumnos el estudio previo a las clases, para así, utilizar el tiempo de clase para ejercicios de aprendizaje activo e inductivo tras generar situaciones de actividad-discusión y evaluación formativa. Estos métodos (que entran dentro del concepto de lo que años después se denominó *flipped learning*) sirvieron para obtener mejoras significativas en las ganancias de aprendizaje y en las calificaciones obtenidas en los exámenes de evaluación del aprendizaje (Mazur, 1997).

Eric Mazur, profesor de Física de la Universidad de Harvard, descubrió que con la metodología tradicional, la mayor parte de sus alumnos aprendían a solucionar de memoria los problemas tipo y a superar los exámenes de evaluación sin comprender ni

quiera de un modo rudimentario las leyes de la física. Dado que la metodología tradicional no servía para que sus selectos e inteligentes alumnos de pre-Medicina de la Universidad de Harvard comprendieran la Física, el profesor Mazur, en una muestra de encomiable honestidad intelectual decidió cambiar su metodología de enseñanza. Entregó la información de sus clases a sus alumnos para que la estudiaran de antemano, y así poder dedicar el tiempo de clase a discutir las justificaciones de las distintas respuestas a preguntas que indagaban la comprensión conceptual sobre las leyes de la Física. Preguntas en las que los alumnos tenían que aplicar su comprensión de dichas leyes, y de esta forma predecir qué ocurriría, poniendo de este modo a prueba su nivel de comprensión y capacidad de transferencia de las mismas a la resolución de nuevas situaciones problemáticas.

Mediante el uso de este método innovador, que denominó *Peer Instruction*, el profesor Mazur comprobó que las ganancias de aprendizaje en comprensión conceptual de sus alumnos se duplicaban y, tras mejorar su método combinándolo con el *Just in Time Teaching*, hasta se triplicaron con respecto a las obtenidas anteriormente cuando él mismo enseñaba siguiendo la metodología tradicional en la enseñanza de la Física. La combinación de dos métodos, uno activo y de evaluación formativa (*peer instruction*) y otro de fomento del estudio previo (*just in time teaching*), todavía mejoraba más, triplicaba, las ganancias de aprendizaje obtenidas con métodos tradicionales. Resultados similares de mejoras muy notables con respecto a los niveles de aprendizaje logrados con metodología tradicional fueron obtenidos por otros autores utilizando distintas metodologías de fomento del estudio previo, como el *Just in Time Teaching* (Novak, 1999) y el *Team Based Learning* (Michaelsen, 2002).

En 2001, el Massachusetts Institute of Technology (MIT) puso en abierto los recursos educativos de las asignaturas impartidas en sus programas de formación *Open Course Ware* dando acceso libre y gratuito, a estudiantes de todo el mundo, a la codiciada información de las asignaturas impartidas en esta prestigiosa institución educativa. En 2006, el alumno del MIT Shaman Khan, con el patrocinio de la fundación Gates fundó *Khan Academy*, que es una videoteca electrónica con miles de explicaciones y ejercicios prácticos.

Flipped classroom

Los profesores de química de la *Woodland Park High School*, Jonathan Bergmann y Aaron Sams, se hicieron amigos en 2004. Compartían su filosofía de la educación, por lo que empezaron a planificar juntos sus lecciones. Estos profesores eran innovadores y combinaban en sus clases explicaciones con proyectos y aprendizaje por la indagación. Su experiencia como profesores les demostró que muchos alumnos fracasaban en transferir el contenido explicado en las clases en información útil que les permitiera completar sus deberes para casa (es decir, que no asimilaban la información transmitida a un nivel que les permitiera transferir su comprensión de la teoría a las situaciones

prácticas). Otro problema era que sus alumnos se perdían las clases de última hora, cuando asistían a actividades extraescolares o deportivas. De hecho, Aaron y Jonathan gastaban mucho tiempo re-explicando lecciones a los alumnos que se perdían sus clases. Por tanto, se les ocurrió grabar las clases con un *software* que permitía combinar animación de *powerpoint*, *ppt* en vídeo, con *podcast* o vídeo del profesor. De esta manera, los alumnos podían recuperar las clases que se perdían sin faltar a otras actividades ineludibles (como las competiciones deportivas) sin que sus profesores tuviesen que darles clases particulares.

En la primavera de 2007 empezaron a grabar sus lecciones en vivo y colgaron sus vídeos *on line* para que sus alumnos pudiesen acceder a las clases. La consecuencia de todo esto nos trajo la *flipped classroom*, modelo pedagógico en el que la información a transmitir se proporciona a cada alumno de modo individualizado y asíncrono por medios electrónicos, y el tiempo de la clase presencial se dedica a actividades de aprendizaje activo y a la evaluación formativa protagonizadas por los alumnos.

Nuestra experiencia con esta metodología demuestra que la consecución de los resultados de aprendizaje mejora significativamente con el uso del modelo *flipped*.

Además de la espectacular mejora de los resultados de aprendizaje, las razones para invertir este uso del tiempo son múltiples. Estas son algunas:

- En primer lugar, invertir las clases hace estudiar a los alumnos antes de que nos reunamos con ellos en clase. Así, nos permite recibir su *feedforward* (electrónicamente) antes de iniciar la interacción presencial. Los alumnos llegarán a la clase mejor preparados para participar. El profesor planteará la clase conociendo de antemano sus dificultades de comprensión y sus preferencias.
- En segundo lugar, invertir las clases nos dará tiempo para revisar y corregir el trabajo de nuestros alumnos en clase, proporcionándoles nuestro *feedback* y reduciendo el trabajo de corrección de tareas fuera del aula. Al sacar parte de la transmisión de información y las explicaciones del tiempo de clase, liberamos tiempo que podremos utilizar para interaccionar bidireccionalmente con nuestros alumnos en clase como grupo completo, con pequeños grupos de trabajo cooperativo, e incluso (si no tenemos muchos alumnos), de forma individual. El profesor es sin duda más útil para sus alumnos, ayudándoles a resolver dificultades de manera personalizada, que gastando casi todo su tiempo de interacción presencial en la transmisión de la información a sus alumnos. Las tecnologías actuales permiten transmitir la información al alumno a distancia, y así prepararlo para trabajar presencialmente en el aula donde, cuando tengan dificultades, recibirán tutorización, ayuda y retroinformación más personalizada de su profesor.
- En tercer lugar, al aumentar la preparación previa a la clase, los alumnos aumentarán su predisposición a participar en clase e implicarse en las actividades que proponga el profesor.

- En cuarto lugar, la inversión del uso del tiempo en la clase proporciona más oportunidades de aprender a partir de los errores que se cometen, al disponer los alumnos de más tiempo de actividad supervisada por el profesor que proporciona oportunidades para que este suministre retroinformación (*feedback*) a sus alumnos.
- En quinto lugar, al reutilizar en clase la información antes estudiada, los alumnos consolidan su aprendizaje, de hecho, aprenden más y sacan mejores calificaciones en las pruebas de evaluación.
- En sexto lugar, el profesor puede utilizar el *feedforward* proveniente de los alumnos para escoger y crear actividades para realizar en clase que estarán enfocadas en hacer aflorar y solventar las dificultades de comprensión de sus alumnos. En el método *flip in colours*, que será tratado en profundidad en capítulos posteriores, el profesor convierte las dudas urgentes de sus alumnos en la base de futuras actividades que se realizarán en el aula.

En conclusión, *el modelo de aprendizaje inverso produce más y mejor trabajo de los alumnos, fuera y dentro de clase, que se traduce en un aprendizaje mejor consolidado y más duradero, en un aprendizaje que trasciende la transmisión de conocimientos, y en una comprensión conceptual de los significados en profundidad que promueve además el ejercicio y el desarrollo de competencias*. Es decir, es un tipo aprendizaje que marcará la diferencia entre el éxito y el fracaso en las instituciones educativas del siglo XXI.

Recordemos que el poder de una nación radica en el nivel de educación de sus ciudadanos y que el modelo *flipped classroom* ya está siendo aplicado por cientos de profesores pioneros en Educación Primaria y Secundaria en centros educativos.

El modelo del aprendizaje inverso en el contexto de la educación superior orientada al desarrollo de las competencias

Hasta que se produjo la explosión del conocimiento a finales del siglo XX, lo más valioso en la mayoría de las profesiones era el llegar a adquirir el mejor conocimiento disponible. Acceder a ese conocimiento era costoso y difícil, y el objeto principal de la educación superior era transmitir esos conocimientos y confiar en que los alumnos los recordasen.

¿Qué ha cambiado para que la educación que proporcionan las universidades deba cambiar? Una explicación histórica

Desde el origen de las Universidades en la época medieval, antes de la invención de la imprenta, los profesores universitarios han sido acumuladores y dispensadores de conocimientos a la siguiente generación de alumnos. Los profesores dispensaban esos conocimientos tan valiosos a aquellos individuos económicamente privilegiados que podían costearse la matrícula de sus estudios. Las clases magistrales consistían en explicaciones ininterrumpidas del profesor para transmitir con la máxima celeridad esos valiosos conocimientos a sus callados, pasivos y atentos *amanuenses* alumnos. Este era el tipo de actividad a la que se dedicaba el mayor porcentaje del tiempo de las clases universitarias.

Sin embargo, con el desarrollo de los soportes informáticos, Internet y las iniciativas *Open Course Ware* del MIT y de otras universidades prestigiosas, el conocimiento pasa a ser un bien disponible para todo el que sepa cómo acceder a él, sepa orientarse en situación de sobreabundancia de información o *infoxicación* (intoxicación por exceso de información), sepa gestionar la asimilación de esa avalancha de información, sepa sacarle sentido, y sepa extraer, comunicar o aplicar la información más relevante a la resolución de algún problema. En este contexto actual, la acumulación y transmisión de conocimientos ha perdido gran parte del valor estratégico que tenía en el pasado. La educación superior debe aportar otro tipo de valor añadido a los que dedican su tiempo, sus energías y su dinero a estudiar en ellas.

Las instituciones educativas universitarias tienen que adaptarse a esta nueva realidad, cambiar sus prioridades y enseñar a los alumnos de manera que puedan desarrollar las competencias necesarias para su futuro laboral en el siglo XXI. Se trata de competencias para la colaboración y el trabajo en equipo; competencias para el razonamiento crítico, la creatividad, la comunicación eficaz a diversas audiencias usando distintos medios y herramientas actuales y futuribles de comunicación. Competencias para aplicar sus conocimientos a situaciones reales; competencias para autoevaluar con autocrítica y realismo sus propios conocimientos; y competencias para autodiagnosticar necesidades de ampliación de estos conocimientos y satisfacerlas con autonomía.

Para ello debemos fomentar la curiosidad de los alumnos y su implicación como protagonistas autorregulados de su propio aprendizaje. Nuestros alumnos deberán ejercitarse en la identificación y resolución de problemas, en la autoevaluación de sus propias necesidades de formación y en el aprendizaje autónomo, para así poder desarrollar su capacidad para continuar su aprendizaje a lo largo de toda la vida. Además deberán ejercitar y desarrollar también otras competencias más específicas relacionadas con los distintos tipos de formación, títulos y disciplinas que estudien. Sirva como ejemplo un médico especialista, el cual nunca debe perder la visión global de la Medicina, e incluso de la Biología Evolutiva, para llegar a entender mejor enfermedades de su ámbito o disciplina. Un médico que no sea curioso y autodidacta deja de ser competente.

Las competencias no se transmiten como la información, mediante la atenta escucha a clases magistrales, tampoco se desarrollan cuando se reciben, se desarrollan cuando el sujeto que aprende las ejercita. Para crear las situaciones en las que nuestros alumnos ejerciten las competencias tenemos que cambiar radicalmente la forma en la que

enseñamos. Debemos aprovechar el tiempo de clase para que nuestros alumnos ejerciten, como mínimo, competencias tales como el razonamiento crítico, la comunicación en público, la creatividad y la cooperación en equipo. También, y siguiendo la metodología inversa, influye la *inversión* de los tiempos teoría-prácticas, a favor de la preponderancia de estas últimas. De este modo, un alumno con competencias académicas bien desarrolladas, es un alumno competente y competitivo, que suele conseguir sus objetivos profesionales al tener la preparación no solo adecuada sino desarrollada.

Por todas estas razones, no podemos seguir abusando de las metodologías tradicionales, apropiadas para la transmisión de información a masas muy numerosas de alumnos, pero totalmente inapropiadas para propiciar las interacciones pupilo-tutor o entre alumnos y profesores, y sí fomentar el ejercicio de competencias en condiciones en las que el profesor pueda supervisar su ejercicio y aportar retroinformación formativa. En el futuro deberemos aplicar una nueva pedagogía fundamentalmente orientada a crear situaciones de ejercicio y desarrollo de competencias en nuestros alumnos.

¿Contribuye la educación universitaria tradicional al óptimo desarrollo de competencias que los alumnos necesitan en el siglo XXI?

Estudios recientes demuestran el escaso impacto de las asignaturas universitarias en el desarrollo de las competencias para el razonamiento crítico, el razonamiento complejo y la escritura profesional de los alumnos que la cursan. En el estudio de Arum & Roksa (2011) sobre 2.300 estudiantes en 24 instituciones de Estados Unidos, el 45% de ellos no mostraron un cambio significativo en estas competencias durante el primer año y medio de educación universitaria.

El estudio del *National Institute for Learning Outcomes Assessment*, Blaich & Wise (2011) demostró que, aunque a largo plazo (2 años), la mayoría de los alumnos que cursan estudios universitarios muestran un progreso moderado en desarrollo de competencias transversales para el razonamiento crítico y la comunicación, sin embargo, este progreso no se objetiva en casi la mitad de los alumnos estudiados y además en un tercio de los alumnos estudiados se objetiva una disminución en el grado de desarrollo de dichas competencias. De esto se deduce que el estudio universitario no garantiza el desarrollo de estas competencias, sino que este desarrollo se produce de modo muy lento y moderado en una parte mayoritaria de los alumnos, no se detecta en casi la mitad e incluso en un tercio de ellos se produce una regresión de su desarrollo.

Derek Bok (2008) en su libro *Our Underachieving Colleges* concluye que los alumnos universitarios norteamericanos deberían salir de las universidades bastante más capacitados de lo que lo hacen en la actualidad. La conclusión de su estudio es que “en general aprenden algunas cosas, pero aprenden mucho menos de lo que deberían”. Es evidente que si las universidades fuesen más eficientes en la misión de enseñar y desarrollar competencias en sus alumnos, estos saldrían mejor preparados. Los alumnos desarrollarían mejor sus competencias transversales si aprendiesen razonando, haciendo,

comunicando y practicando, en lugar de estar siempre escuchando y tomando notas. Seguir utilizando metodologías de enseñanza tradicional es perjudicial para el desarrollo de estas competencias.

Los trabajos de Hestenes, Woods & Knight, Mazur, Michaelsen, Novak y Deslauriers, las revisiones de Hake y los metaanálisis de Freeman, demuestran que la enseñanza activa produce más aprendizaje que la enseñanza tradicional y que, por tanto, los profesores decentes preocupados por el aprendizaje de sus alumnos deberían esforzarse un poco más por abandonar la cómoda metodología tradicional, y lograr así mejorar el aprendizaje. La conclusión de todo esto es que todavía en 2017 los profesores universitarios se resisten a enseñar según los dictados de la evidencia publicada en la literatura sobre enseñanza universitaria.

¿Cómo favorece el *flipped learning* el desarrollo de competencias? Contribución a su ejercicio y su evaluación formativa

Los métodos de enseñanza inversa, al obligar al alumno a estudiar antes de que le expliquen los conceptos en clase, favorecen que el alumno desarrolle su responsabilidad sobre la autorregulación de su propio aprendizaje y la competencia para el aprendizaje autónomo. Los ejercicios de reflexión sobre lo que han aprendido y la cumplimentación de cuestionarios de comprobación del estudio previo les permite ejercitarse en la autoevaluación de su propio nivel de comprensión tras el estudio previo.

Al sacar la primera transmisión de la información fuera del tiempo de clase, los métodos de enseñanza inversa permiten dedicar mucho de este tiempo liberado de clase a otras tareas en las que los alumnos serán los protagonistas y de este modo permitirán que los alumnos se ejerciten en niveles elevados de razonamiento (*high order thinking*) de la pirámide de niveles de razonamiento de Bloom (analizar, evaluar y crear).

Es importante que el profesor a la hora de desarrollar las actividades de clase piense en cuáles serán las que podrán servir mejor para que sus alumnos ejerciten las competencias específicas y transversales que se quieren reforzar en la asignatura. Las metodologías de evaluación formativa en clase como el *Peer Instruction* y el *Team Based Learning* permiten evaluar la comprensión de la información específica a aprender y dan pie a actividades de debate sobre la justificación de las distintas respuestas.

Podemos pedir a los alumnos que resuelvan problemas en clase en los que deberán aplicar la información específica. Sin embargo, será conveniente que el alumno aporte a estos problemas su propio diagnóstico inicial, y realice las asunciones necesarias para establecer su modelo de planteamiento de resolución. Podemos plantearles contextos (un gráfico de resultados, un caso o una imagen) que ellos deberán descomponer e interpretar con el fin de analizar lo que está ocurriendo en ellos o incluso predecir lo que puede pasar al aplicar los principios y conocimientos de la asignatura que ya han comprendido. También podemos plantear situaciones que requieran un juicio profesional complejo en

las que los alumnos deban transferir su comprensión de los principios, a fin de evaluar situaciones hipotéticas o reales. También podemos poner a los alumnos o a grupos de ellos en situación de tener que evaluar las respuestas o productos de otros compañeros. Para facilitar esta labor de autoevaluación o de la evaluación por compañeros, debemos facilitarles rúbricas o listas de comprobación a fin de que valoren las distintas dimensiones o componentes de las tareas realizadas por sus compañeros (Nilson, 2013).

Finalmente, el modelo de aprendizaje inverso crea un marco idóneo para que los alumnos aprendan mediante metodologías inductivas, resolviendo problemas, desarrollando proyectos o indagando sobre cuestiones importantes que su profesor les plantea. Así podemos utilizar el tiempo de clase para que nuestros alumnos sean capaces de crear, a partir de sus conocimientos, soluciones originales a problemas incompletamente definidos (*ill defined*), o creen productos originales resultado del desarrollo de un proyecto.

Nuevos Grados del EEES orientados hacia el desarrollo de Competencias Básicas o Genéricas

En el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su Anexo I sobre la memoria para la solicitud de verificación de títulos oficiales, se establece en su punto 3 lo siguiente, sobre las competencias (figura 4.1) a desarrollar en grados, másteres y títulos de Doctorado (cito textualmente):

3.1 Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que sean exigibles para otorgar el título. Las competencias propuestas deben ser evaluables. Deberán tenerse en cuenta los principios recogidos en el artículo 3.5 de este real decreto.

3.2 Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso *del Grado*, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

— Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

— Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

— Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

— Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

— Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

3.3 Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso *del Máster*, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

— Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

— Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

— Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las

responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

— Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

— Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

3.4 Se garantizarán, como mínimo las siguientes competencias básicas, en el caso del *Doctorado*, y aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES:

— Que los estudiantes hayan demostrado una comprensión sistemática de un campo de estudio y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.

— Que los estudiantes hayan demostrado la capacidad de concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.

— Que los estudiantes hayan realizado una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.

— Que los estudiantes sean capaces de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.

— Que los estudiantes sepan comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de sus áreas de conocimiento.

— Que se les suponga capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento”.

Hasta aquí hemos reflejado lo que dice la ley sobre las *competencias genéricas* que deben desarrollarse en las enseñanzas universitarias en España. Sin embargo, pese a que sobre el papel los nuevos grados están orientados al desarrollo de estas competencias en los estudiantes universitarios españoles, la evaluación de las asignaturas sigue enfocándose en los contenidos específicos de las asignaturas y poco o nada se valora el desarrollo de estas competencias básicas o genéricas.

Este contraste entre legalidad y realidad se muestra en la figura 4.2 que ilustra las competencias genéricas del MECES, en oposición a lo que frecuentemente domina en las aulas de las universidades españolas. Esta gran distancia entre lo que dice la ley y lo que ocurre con frecuencia en la realidad debería subsanarse, y es mucho lo que la generalización del modelo de aprendizaje inverso podría aportar al desarrollo de las competencias básicas transversales y específicas en los alumnos universitarios españoles.

Figura 4.1. *Competencias genéricas que deben desarrollarse en la enseñanzas universitarias en España.*

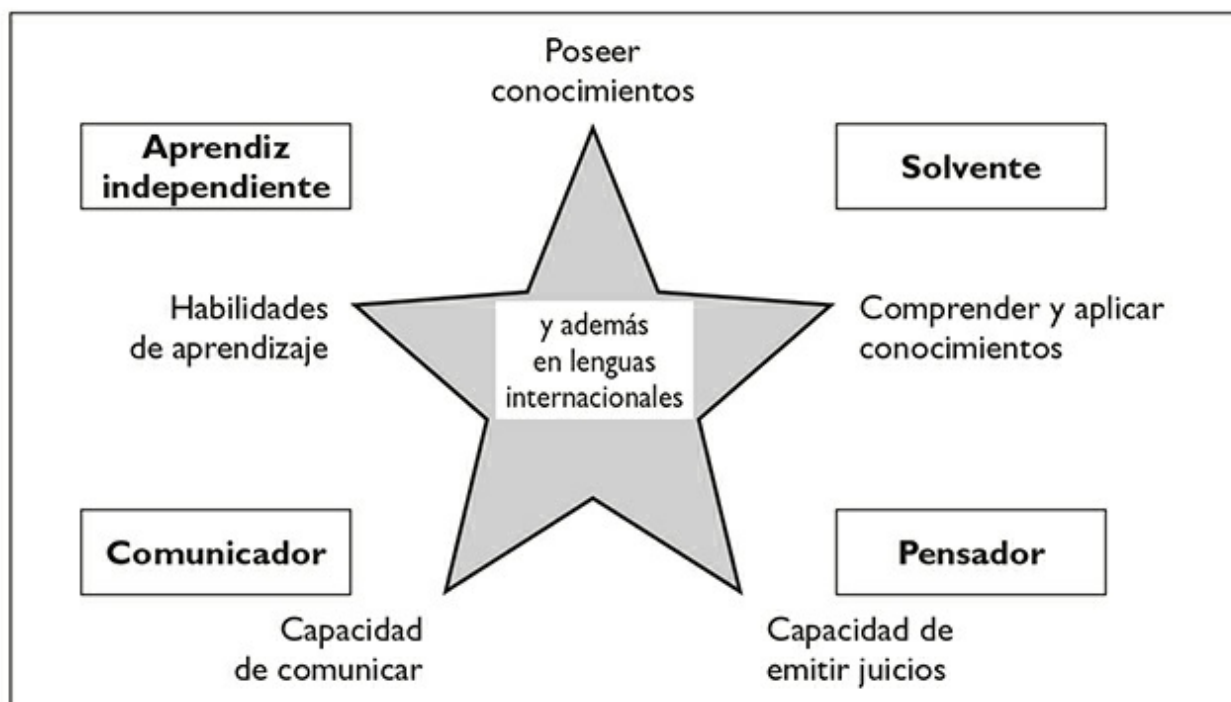


Figura 4.2. *Inercias lamentables que se mantienen en la enseñanza universitaria en España.*



Sección III

El cambio de rol del profesor y de sus alumnos en el modelo de Aprendizaje Inverso

En esta sección se discute cómo cambia el papel del profesor al enseñar mediante una metodología de aprendizaje inverso. El profesor deja de destinar la mayor parte del tiempo de clase a la transmisión de contenidos y dedicará mucho más tiempo a diseñar las experiencias de aprendizaje de sus alumnos, a hacer trabajar a sus alumnos en casa y en clase, y a ayudar a los que tengan dificultades.

El profesor toma la iniciativa para realizar un seguimiento del proceso de aprendizaje de sus alumnos. También dedicará atención a analizar la información sobre las dificultades y aspiraciones de sus alumnos y a dar forma a un plan de actividades destinadas a satisfacerlas.

El modelo flipped también supone un cambio de rol para los alumnos. Muchos alumnos no están preparados para este cambio. Cambiar para hacerse responsables de la asimilación inicial de los contenidos, para comunicar sus dificultades y dudas al profesor, y para mostrar sus críticas y posibles mejoras a los materiales instructivos proporcionados por el profesor. La metodología que empleemos para implementar el flipped classroom debe facilitar este cambio de rol de los alumnos. Si no facilitamos apropiadamente el que los alumnos desempeñen con éxito su nuevo rol, surgirán los problemas y las resistencias del alumnado al cambio de metodología.

5

Los nuevos *roles* del profesor y de los alumnos en un modelo de Aprendizaje Inverso

Implementar el modelo inverso no sólo implica reemplazar la transmisión oral de la información en vivo apoyada en una exposición en *powerpoint* por la transmisión oral remota mediante vídeos y *podcasts*. Implica mucho más. Implica también enriquecer la comunicación bidireccional por medios virtuales entre profesores y alumnos antes de las clases. Si el profesor establece un sistema eficaz de comunicación bidireccional con sus alumnos podrá obtener información muy valiosa y pertinente sobre las dificultades y reacciones de sus alumnos tras la interacción inicial con los materiales. Además, ese profesor, que ya ha transmitido la información a aprender mediante medios electrónicos, ya no tendrá la excusa para no hacer otras actividades en clase, o para decir que le falta tiempo en clase para poder explicar todo el contenido del temario; ya no será necesario explicarlo todo sino sólo precisamente aquello que los alumnos no han entendido bien. El profesor deberá desarrollar una nueva capacidad para interpretar en poco tiempo el *feedforward* procedente de sus alumnos.

Implementar el modelo *flipped* supone aprender a diagnosticar justo a tiempo (*just in time*) los problemas de los estudiantes para aprender y diseñar (también justo a tiempo) soluciones para la clase. El profesor deberá tomar decisiones para incluir nuevas actividades a realizar en clase que estén protagonizadas por los alumnos y enfocadas a que ellos practiquen y ejerciten las competencias, y a que traten de resolver las dificultades de aprendizaje detectadas por el profesor en sus respuestas a los cuestionarios de comprobación del estudio previo.

Estos cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje suponen un profundo cambio de *roles*, tanto para el profesor como para sus alumnos. Estos cambios requieren, tanto de un proceso de adaptación a las nuevas necesidades como de un aprendizaje y desarrollo de nuevas competencias para un modelo de aprendizaje centrado en el protagonismo de los alumnos durante el tiempo de clase. Estos cambios adaptativos que exige el aprendizaje inverso llevados a cabo por alumnos y profesor quedan reflejados en la figura 5.1.

Figura 5.1. *Tareas del profesor y de sus alumnos antes y durante la clase.*

ANTES DE CLASE		EN CLASE
PROFESOR	ALUMNOS	Todos
• Transmisión de información a aprender remota y asíncrona • Detección previa de problemas de transmisión y comprensión • Rediseño de materiales y actividades de clase • Retroinformación a alumnos, materiales aclaratorios	• Exploración y asimilación inicial • Generación de informes de comprensión para el profesor (feedforward)	• Retroinformación colectiva a los alumnos (feedback) • Práctica y detección previa de problemas para la aplicación y la transferencia • Discusión de problemas y dificultades

Al aplicar el modelo de aprendizaje inverso, el *rol* del profesor cambia profundamente con respecto al que tenía en la enseñanza expositiva tradicional. Pasará de ser un experto en conocimiento y transmisión del mismo a convertirse en un experto en el diseño y facilitación de experiencias de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de competencias en sus alumnos.

El papel del profesor en el modelo *flipped* es más complejo que el que tenía en la enseñanza tradicional. Deja de ser sólo presentador de información y evaluador de su asimilación para aprender a liderar y monitorizar el trabajo de sus alumnos.

Primero, el profesor deberá aprender a detectar y solucionar los problemas que sus alumnos tienen para asimilar la nueva información, comprenderla, integrarla y transferirla a nuevas situaciones. Para ello, las respuestas de sus alumnos a los cuestionarios de comprobación del estudio le informarán de qué es lo que interesa más a sus alumnos, qué es lo que no logran comprender y qué es lo que necesitan que les expliquen con urgencia. Más tarde, en el tiempo de clase, ya dentro del aula, el profesor lidera a los alumnos, les guía, les orienta, les observa mientras trabajan, les evalúa en su progreso en el trabajo, y les reconduce (si fuese necesario), proporcionándoles *feedback* relevante en el momento en el que los alumnos encuentran dificultades que no logran superar. Así su *rol* como evaluador se vuelve más complejo, deberá realizar más seguimiento, más evaluación formativa, y deberá proporcionar mucho más *feedback* formativo a sus alumnos con el fin de adelantar la detección de dificultades de aprendizaje y encontrar maneras de ayudar a sus alumnos a superarlas.

El modelo *flipped* también supone un drástico cambio de *rol* para los alumnos. Casi todos los fracasos en la implementación del *flipped classroom* se relacionan con un estilo de implementación del cambio metodológico que no prevé las dificultades que tendrán los alumnos. Por tanto, no incorpora las herramientas necesarias para ayudar a los alumnos a realizar con éxito ese tránsito, desde el *rol* pasivo memorizador tradicional al que están

acostumbrados, hasta un nuevo *rol* en el que deben intentar asimilar la información antes de que se la expliquen, delimitar sus áreas de dificultad, expresar sus dudas y criticar constructivamente los materiales instructivos proporcionados por el profesor.

Muchos de nuestros alumnos universitarios no están preparados para este cambio pues carecen de experiencias anteriores con el modelo inverso. Debemos ser capaces de ver el proceso de cambio de *rol* desde el punto de vista del alumno, que no cuenta con experiencias previas con estas metodologías, y crear aquellas herramientas que les puedan ayudar a hacerse más responsables de la asimilación inicial de los contenidos, como por ejemplo, enviándoles un mensaje hipermedia que facilite lo máximo posible el acceso a los distintos materiales formativos con los que queremos que interaccionen.

También debemos crear cauces para facilitar que los estudiantes informen al profesor sobre sus dificultades y dudas tras intentar comprender los materiales. Ciertas preguntas en los cuestionarios de comprobación servirán para esta misión: «¿Qué duda quieres que conteste el profesor en la primera clase del tema?», o «¿qué parte del tema te queda menos clara o te parece más difícil de entender?»

También debemos ofrecer un cauce confidencial para que puedan mostrar sus críticas y propuestas de posibles mejoras a los materiales instructivos proporcionados por el profesor. De nuevo, ciertas preguntas en los cuestionarios de comprobación servirán para esta misión, como por ejemplo, «¿qué se podría mejorar en los materiales para que los entendieses mejor y con más claridad?».

En la tabla 5.1 se exponen los cambios de *rol* de los alumnos en el *flipped classroom*.

Tabla 5.1. *Nuevos roles del alumno y herramientas que pueden facilitar el cambio de rol*

ROL DEL ALUMNO	HERRAMIENTAS QUE LO FACILITAN
Asimilación autónoma de la información a aprender	Materiales instructivos mejorados (por el proceso de crítica y sugerencia de mejora) E-mail personal con links a materiales hipermedia y cuestionarios de comprobación del estudio
Comunicación y resolución de dudas Informe de dudas y dificultades al profesor	Preguntas en los cuestionarios de comprobación: • ¿Qué duda quieres que conteste el profesor en la primera clase del tema? • ¿Qué parte del tema te queda menos clara o te parece más difícil de entender?
Comunicación de sugerencias de mejora	Preguntas en los cuestionarios de comprobación: • ¿Qué se podría mejorar en los materiales para que los entendieses mejor y con más claridad? • Haz una crítica constructiva de los materiales instructivos facilitados e indica qué crees que se podría mejorar en los materiales para que los entendieses mejor y con más claridad
Preparación para la evaluación formativa	Preguntas en los cuestionarios de comprobación: • Si al estudiar crees que has comprendido algo importante que al principio no comprendías, indica qué es eso que has comprendido y propón una pregunta de evaluación formativa que pueda servir para comprobar si otros compañeros también lo han comprendido y que al discutirla pueda ayudarles a comprenderlo • Propón una pregunta para la sesión de evaluación
Preparación para la evaluación sumativa	Actividades de clase alineadas con aquello que tendrá peso en la evaluación sumativa

El profesor debe escoger una manera de implementar el modelo *flipped* adaptado a las peculiaridades de su asignatura y a las necesidades de sus alumnos

El *flipped learning* es un modelo de aprendizaje en el que cada profesor decide cómo debe hacer las cosas. El profesor debe decidir primero como va a usar el *flipped learning* para que ayude a la consecución de los resultados de aprendizaje o

competencias a desarrollar establecidas en la memoria del grado y la guía de la asignatura que va a impartir.

El profesor también debe decidir cuál será su manera personal de invertir su enseñanza. Dicho con otras palabras, decidirá su propia manera de aplicar el modelo de *flipped learning*. En función de cómo decida hacer las cosas, el profesor necesitará desarrollar unas habilidades u otras, o tal vez, deba optar por el camino contrario, y elegir cómo hacer las cosas en función de las habilidades y medios de que disponga en el momento de empezar a planificar la implementación del *flipped learning*.

Deberá decidir el modo y vías más eficientes de comunicar la información a aprender a los alumnos. Así, deberá plantearse las siguientes cuestiones: ¿Utilizará los powerpoints que usa siempre en clase como material de presentación de información y estudio?, ¿creará vídeos instructivos cortos (píldoras de vídeo) para ello?, ¿usará vídeos instructivos de otros autores?, ¿los enriquecerá con comentarios y preguntas?, ¿los subtitulará o doblará si están en un idioma que a los alumnos les cuesta entender? Pues bien, para hacerlo deberá aprender a usar las herramientas tecnológicas, software y aplicaciones que le permitirán realizar estas acciones.

Finalmente, tras obtener los informes o *feedforward* de la reacción de los alumnos a los materiales, deberá decidir cuáles son las prioridades para la clase y para qué actividades aprovechará el tiempo de contacto con los alumnos en el aula.

Dentro del modelo *flipped* o aprendizaje inverso, una de las diferencias entre el *flipped classroom* y el *flipped learning* es que, mientras en el primero cambiamos la manera de hacer llegar la información y el uso que se le da al tiempo de clase, en el segundo además, los alumnos informan al profesor de sus reacciones, dudas y dificultades, y permiten al profesor que adapte el uso del tiempo a sus necesidades.

Los cuatro pilares del FLIP

Los cuatro pilares del *FLIP* es un acrónimo creado por la *Flipped Learning Community Network* que nos ayuda a comprender varios aspectos relacionados con el cambio del rol del profesor en el modelo *flipped*. Los comentamos a continuación. Estos cuatro pilares (**FLIP**) son:

1. La flexibilidad del entorno de aprendizaje (**F** de *Flexible environment*).
2. La cultura de aprendizaje centrado en el que aprende (**L** de *Learning culture*).
3. El uso intencionado del conocimiento a aprender (**I** de *Intentional*).
4. Educador profesional (**P** de *Professional*).

1. Flexibilidad del entorno de aprendizaje (*Flexible environment*)

El aprendizaje inverso se adapta a variedad de metodologías y reordenamientos del agrupamiento y disposición del espacio de aprendizaje para acomodarlo a una lección o

unidad. El profesor deberá ampliar su repertorio metodológico para poder variar las actividades formativas y adaptarlas a las necesidades que detectemos en nuestros alumnos. El maestro Richard Felder lo decía con la expresión: “*Demasiado de lo mismo, nunca es lo óptimo*”.

2. La cultura de aprendizaje centrado en el que aprende (*Learning culture*)

Debe producirse un cambio de paradigma desde el paradigma tradicional centrado en el protagonismo del profesor que enseña a otro nuevo centrado en el protagonismo de los que aprenden. Esto es fácil de decir, pero es más difícil de hacer, pues hay que cambiar a una nueva cultura de aprendizaje y de ayuda al mismo tiempo que debe centrarse en el protagonismo de los que aprenden. Una cultura en la que el tiempo de clase debe dedicarse a hacer aflorar las dificultades de nuestros alumnos. Para ello, debemos centrarnos en detectarlas y en trabajar para resolverlas con actividades que sirvan para profundizar su comprensión y crear oportunidades para experiencias ricas en aprendizaje.

Debemos lograr que los alumnos se impliquen activamente en la realización de actividades que sirvan para la construcción de conocimiento, para la autoevaluación de su propio aprendizaje y para la detección de lo que no les queda claro o sobre lo que necesitan más explicación. El profesor observa, facilita la superación de los obstáculos, evalúa formativamente y proporciona *feedback* en el momento preciso que el alumno lo necesita.

3. El uso intencionado del conocimiento a aprender (*Intentional*)

Los profesores deben usar los contenidos a aprender para lograr la comprensión de ideas esenciales y el desarrollo de los alumnos a largo plazo. Los profesores deben determinar qué debe ser enseñado y qué conceptos deben ser estudiados por los alumnos por sí mismos. Esto supone que el profesor debe aprender a programar su enseñanza para lograr que los alumnos comprendan y transfieran las ideas esenciales. Para ello, el profesor debe aprender a formular las cuestiones esenciales que sus alumnos deben aprender a responder.

4. Educador profesional (*Professional*)

Como ya hemos visto, el papel del profesor es más complejo que el que tenía en la enseñanza tradicional. Deja de ser sólo presentador de información y evaluador de su asimilación. En el tiempo de clase, el profesor lidera a los alumnos, les guía, les observa y evalúa su trabajo, proporcionándoles *feedback* relevante en el momento en el que los alumnos lo necesitan.

Su *rol* como evaluador también se complica. Deberá realizar un seguimiento, más continuado y más evaluación formativa, y debe proporcionar más *feedback* formativo a sus alumnos. Todo esto no puede hacerse de una manera *amateur* o con un enfoque de

aficionado que sigue la tradición y su intuición personal. El profesor debe comportarse como un auténtico profesional de la educación que conoce las mejores “buenas prácticas” descritas en la literatura acerca de la enseñanza de su disciplina a alumnos de su nivel, para aplicarlas en aras de la mejora del aprendizaje de sus alumnos (Van der Vleuten, 2001).

El educador profesional debe aprender a trabajar en equipo. Los educadores profesionales son reflexivos acerca de su docencia, se ayudan entre sí, y conectan con sus compañeros para mejorar su trabajo y recibir críticas constructivas. Los educadores profesionales trabajan en equipo, practican el *team teaching*, aprenden compartiendo las buenas prácticas con sus compañeros e incluso llegan a planificar y poner a prueba, en equipo, prácticas que mejoren a las actuales.

Este modelo de desarrollo profesional colaborativo en la escuela (*Kounaikenshuu*) lo practican de modo institucionalizado en las escuelas de Primaria de Japón, donde lo denominan estudio de lecciones (*jugyou kenkyuu*).

En otras profesiones tenemos asumido un modelo de desarrollo profesional colaborativo como algo normal. En medicina, por ejemplo, el desarrollo profesional mediante sesiones de estudio y discusión de casos es norma generalizada en los servicios de especialidades hospitalarias e incluso comités formados por equipos médicos interdisciplinarios trabajan conjuntamente para tratar casos clínicos especialmente complicados como los pacientes de oncología. ¿Por qué no aplicar el desarrollo profesional colaborativo que tan buenos resultados da en otros campos profesionales en la educación universitaria?

Parece claro que los educadores universitarios profesionales deberán, por tanto, tomar la iniciativa de su propio desarrollo profesional docente, creando grupos para la mejora de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

¿Qué requiere la comprobación del estudio previo?

En las formas primitivas de *flipped classroom* no se comprobaba el estudio previo y los profesores se contentaban con que los alumnos viesen los vídeos. Pero pronto se dieron cuenta de que cambiar esto era importante para que el modelo *flipped* funcionase óptimamente. Este cambio se ha logrado a nivel escolar pidiendo a los alumnos que tomen notas de los vídeos, que serán revisadas por el profesor, y a nivel universitario mediante cuestionarios de comprobación del estudio previo y vídeos enriquecidos con preguntas de seguimiento y reflexión, los cuales permiten estimular a los alumnos a la reflexión mientras interaccionan con la nueva información proporcionada.

Deberás pues decidir cuál va a ser el modo de comprobar que tus alumnos interactúan con esa información y se preparan para las clases:

- ¿De ninguna manera (siguiendo el método más cómodo e ineficaz)? En ese caso seguramente te ahorrarás trabajo, pero tus alumnos también, y tu probabilidad de que la metodología mejore el aprendizaje disminuirá.

— Si por el contrario, decides hacer lo más correcto y decides comprobar el estudio previo, ¿Qué método escogerás para ello?

Hay dos opciones principales y cada una de ellas tiene sus ventajas e inconvenientes, según describimos a continuación:

1. Comprobación mediante tareas a entregar antes de clase

- ¿De qué tipo serán?
- ¿Utilizarás cuestionarios de elección de respuesta correcta entre múltiples opciones? Muy fáciles de hacer y revisar. La revisión puede ser automática, como en el PEPEOLA.
- ¿Utilizarás cuestionarios reflexivos de preguntas abiertas? Más trabajosos de revisar pero estimulan la reflexión de los alumnos y aportan información al profesor sobre cuáles son las cosas que interesan más, las que no quedan claras, las dudas urgentes y las dificultades más frecuentes.
- ¿Combinarás ambos tipos de preguntas?
- ¿Utilizarás ejercicios de preparación “*warm up exercises*”?

2. Comprobación del estudio previo mediante actividades de evaluación formativa en clase

- ¿Con exámenes al principio del tema al modo del *Team Based Learning*?
- ¿Con preguntas intercaladas con discusiones en pareja y en grupo y explicaciones aclaratorias del profesor al modo del *Peer Instruction*?

Análisis de feedforward

En el caso de que tu método de comprobación pueda aportarte información antes de clase sobre las dificultades de tus alumnos tras la interacción inicial con los materiales (*Just in Time Teaching*) deberás pensar: ¿Cómo analizarás esa información y la utilizarás para comprender y solucionar sus dificultades?

También para esto hay varias opciones. La clásica del *Just in Time Teaching* original es incluir en el cuestionario de comprobación, preguntas que nos informan de los aspectos que más interesan a los alumnos, y también sobre los que no consiguen comprender. El profesor replantea lo que se hará en clase en función de las dificultades detectadas en las respuestas de los alumnos a los cuestionarios de comprobación. Para ello, el profesor debe replantear la clase justo a tiempo de darla y usará el tiempo de clase para resolver las dificultades y dudas más frecuentes de los alumnos.

En el *flipped learning* de segunda generación, el proceso de comunicación entre el profesor y los alumnos antes de clase se enriquece. El profesor y los alumnos trabajan en equipo para enfocarse en lo que no se comprende y para encontrar la manera de que todos lo entiendan. El *flipped learning* de segunda generación incluye las metodologías *flipped learning forte* (FLF) y *flip in colours*. En estas metodologías, el profesor incluye

una pregunta crucial en su cuestionario de comprobación del estudio previo: “¿Cuál es la duda urgente que te gustaría que te resolviésemos en la primera clase del tema?”.

En el FLF, el profesor responde a las dudas urgentes vía *on line*. En el *flip in colours*, el profesor clasifica estas preguntas en varias categorías.

- Las preguntas que deben ser respondidas por el profesor.
- Las preguntas que requieren una indagación por el profesor antes de ser respondidas
- Las preguntas que pueden ser respondidas por los alumnos con un nivel de comprensión más avanzado.
- Las que ponen de manifiesto errores conceptuales que deben ser señalados y esclarecidos.
- Las que pueden inspirar preguntas de examen.
- Las que pueden dar pie a discusiones y debates en clase y en el foro de la asignatura.
- Y las que pueden dar lugar a proyectos de indagación.

Gracias a esta clasificación se pueden trabajar en clase distintas preguntas urgentes de los alumnos de distinta manera. Con este método, la actividad en el aula será guiada por las dificultades manifestadas por los alumnos tras interactuar con los materiales.

Cambios en los *roles* del profesor fuera y dentro del aula

Fuera de clase, el papel del profesor no será sólo prepararse las clases sino que deberá hacer más cosas. Deberá enviar los materiales a sus estudiantes, comprobar que estos estudian, analizar sus reacciones a los materiales y, en base a las necesidades e intereses de sus alumnos, ajustar el enfoque y las actividades presenciales a sus necesidades.

Dentro de clase, el papel será el de un dinamizador de actividades que facilita a sus alumnos razonar, discutir y hacer aquellas acciones que les llevarán a aprender y ejercitar competencias. El profesor planteará retos a sus alumnos y establecerá límites de tiempo acuciantes para ir alcanzando determinados avances. Tras ello, el profesor observará cómo los grupos de alumnos avanzan en su trabajo circulando por la clase entre los grupos preguntando: *¿Cómo va el trabajo?* o *¿algún problema?*. Los japoneses denominan *kikan shido* a esta metodología (enseñando entre los pupitres o *teaching between desks*).

Finalmente, el profesor moderará discusiones en las que se pondrá en común lo trabajado por los distintos grupos. Planteará cuestiones a debatir y guiará y moderará discusiones entre sus alumnos. El profesor debe aprender a diseñar la experiencia de aprendizaje *blended*. Este método combina trabajo no presencial de los alumnos en casa con trabajo presencial en clase. El no presencial prepara al alumno para sacar el mayor provecho de actividades de aprendizaje activo en clase. Esto se consigue una vez que

entran en juego los *roles* aceptados por los alumnos y el *rol* de facilitador, observador y guía del profesor.

El profesor debe aprender a diseñar en cada tema *nanoexperiencias de aprendizaje* que incluyan: acceso a la información que debe ser estudiada comprendida y aprendida; tareas a realizar por el alumno antes de clase para demostrar su estudio previo; tareas a realizar en clase para aplicar lo estudiado; actividades para trabajar en clase a partir de las tareas de preparación previa que los alumnos han realizado; y finalmente, actividades de evaluación formativa presenciales u *online* (Alsagoff, 2016).

Cambios en la carga de trabajo para el profesor

El primer año que se organiza la asignatura la carga de trabajo es mayor, ya que se deben hacer muchas cosas nuevas por primera vez. Por eso, nuestra recomendación para empezar es hacer una implementación piloto de uno o varios temas. Así, se experimenta con la metodología y se fortalece la motivación para invertirla por completo al año siguiente.

Nuestra segunda recomendación es aprovechar los materiales que ya tenemos. Empezamos enviando como material para el estudio previo las presentaciones de *powerpoint* que anteriormente usábamos para apoyar la explicación de los temas de la asignatura. A cada tema le añadimos dos o tres vídeos educativos relacionados con cada tema de la asignatura que busquemos y encontramos en *Youtube*^[7].

Después del primer año, una vez implementado todo el temario con el modelo *flipped*, la carga de trabajo disminuye, pues el profesor puede reutilizar mucho de lo ya hecho, como hipertextos, cuestionarios, transcripciones del audio de los vídeos, materiales instructivos mejorados tras conocer las dudas y dificultades de los alumnos, etc. Algunas herramientas eficaces y fáciles de usar facilitan mucho el trabajo. Si se usa *Google Forms* de *Google Drive*, hacer los cuestionarios de comprobación y analizar las respuestas es algo sencillo.

A partir del segundo año de implementación del modelo *flipped*, el principal trabajo es el tiempo que dediques a revisar las respuestas de tus alumnos y rediseñar las clases, y esto depende fundamentalmente de lo selectiva e intensiva que sea la metodología que utilices para la revisión y el análisis, de sus respuestas y de cuántos alumnos tengas. Si tienes pocos alumnos podrás hacer un análisis más intensivo. Si tienes muchos deberás realizar un análisis más selectivo y somero. Por tanto deberás adaptar la tarea de revisar sus respuestas al tiempo del que dispongas y al número de alumnos que tengas.

Lo mínimo es hacer una revisión de la prevalencia de dudas y de aspectos que los alumnos consideren como más novedosos, interesantes y valiosos. Puedes hacerlo utilizando una hora por tema y, con la otra hora será suficiente para que puedas adaptar tu clase enfocándola en las necesidades que detectas a partir de las respuestas de tus alumnos. Finalmente llega el trabajo de transcribir la lista de los alumnos que hicieron las tareas de la asignatura, para poder asignarles la bonificación en la calificación de la

asignatura. Esta labor, si se organiza bien y se semiautomatiza, puede hacerse en 15 minutos o menos para cada tema.

Las actividades que se hagan en clase, se corrigen en clase, por lo que no tienen carga adicional de trabajo para el profesor. Si los temas son bisemanales, la suma de estas tareas de análisis y rediseño de clases salen a 67,5 minutos por semana que, al final suman 16 horas y 47 minutos de trabajo por cuatrimestre dedicadas a la revisión de respuestas de los alumnos. Si la duración de cada tema es semanal y hay un nuevo tema, cada semana el tiempo empleado en analizar respuestas y rediseñar clases se multiplicará por dos y supondrá para el profesor 35 horas de trabajo extra por cuatrimestre.

Nuestro equipo de profesores empezó haciendo envíos de materiales bisemanales, y luego, cuando ya reutilizábamos lo hecho en años anteriores, acortamos los temas para duplicar su número y pasamos a envíos semanales, para así hacer trabajar más horas a los alumnos (aunque fuese con el ineludible coste de que su profesor trabajase también algo más).

Habilidades a desarrollar por el profesor que decide implementar el aprendizaje inverso

El profesor deberá aprender a usar herramientas y *apps* para buscar, enriquecer y crear contenidos, para comprobar el estudio previo y analizar la información de las respuestas de sus alumnos, y para realizar evaluación formativa en clase.

Para asumir este cambio de *rol*, incluso en la metodología más sencilla (el *Just in Time Teaching*), el profesor deberá desarrollar una serie de *habilidades*. Algunas de ellas son *tecnológicas*, como aprender a crear los vínculos hipermedia, en los que haremos que los recursos en forma de documentos electrónicos, *podcasts* o vídeos estén disponibles para los alumnos; y aprender a buscar y enriquecer o “curar” vídeos, con subtítulos, comentarios y preguntas de seguimiento, y colocarlos en la nube.

Otras habilidades a desarrollar son *pedagógicas*, como aprender a comunicar y a mostrar los beneficios del modelo *flipped* a los alumnos, aprender a gestionar el *feedforward* de nuestros alumnos y convertirlo en *feedback* y planes de actividades a realizar en clase. Otras habilidades son *mixtas* o *pedagógico-tecnológicas*, pues combinan tanto elementos tecnológicos como pedagógicos como aprender a crear los cuestionarios de comprobación del estudio previo y aprender a analizar las respuestas de los alumnos y convertirlas en planes de acción y actividades para clase, destinados a superar los conceptos erróneos y sus dificultades de comprensión.

De forma esquemática, este conjunto de habilidades se expone de la siguiente forma:

Habilidades tecnológicas

- El profesor debe aprender a crear los hipermedia en los que dispondrá recursos en forma de documentos electrónicos, *podcasts* o vídeos que estén disponibles para los alumnos.
- También debe aprender a crear los cuestionarios de comprobación del estudio previo y aprender a analizar las respuestas de los alumnos.
- Finalmente, debe aprender a crear recursos formativos para sus alumnos. Esto incluye buscar recursos en vídeo y enriquecerlos, o alternatively, aprender a crearlos y editarlos por sí mismo. Las universidades deberían facilitar a su profesorado la formación y herramientas necesarias para que éste pueda realizar estas labores.

Habilidades pedagógicas

- Aprender a comunicar y a vender (*marketing*) los beneficios del modelo *flipped* a los alumnos.
- Aprender a analizar la información contenida en las respuestas de los alumnos (*learning analytics*), a gestionar el *feedforward* de nuestros alumnos y a convertirlo en *feedback* y planes de actividades a realizar en clase.

Habilidades mixtas o pedagógico-tecnológicas

- Aprender a crear los cuestionarios de comprobación del estudio previo. Para ello, requiere usar herramienta de generación de cuestionarios *on line* (nosotros recomendamos *Google Forms*).
- Pero también aprender a hacer preguntas con un sentido pedagógico que nos ayude a comprender los intereses, dificultades y preferencias de los alumnos.

Por otro lado, algunos profesores, amigos de la simplicidad e inspirados por el *minute paper* (*Cross P Classroom Assessment Techniques*) hacen cuestionarios simples de sólo tres preguntas:

1. Nombre.
2. ¿Qué has comprendido al estudiarlo?
3. ¿Qué es lo que no has logrado comprender?

Nosotros empezamos, en su momento, por cuestionarios de 6 preguntas. Solíamos hacerlos de 10 (límite en la versión gratuita de *Survey Monkey*) y, últimamente, los hemos hecho hasta de 15 ó 16, para hacerles pensar más (con *Google Forms* de *Google Drive*). Un punto de partida pueden ser algunos Cuestionarios Modelo, como el que se presenta a continuación, y que luego se irán adaptando a las necesidades de los alumnos y a las peculiaridades de la asignatura.

CUESTIONARIO MODELO

1. Apellidos y nombre (primero apellidos para ordenarlos alfabéticamente).
2. Indica cuál te parece la idea más importante o interesante que has aprendido en este tema y justifica por qué.
3. ¿Qué parte del tema te parece más necesario profundizar en clase? ¿Por qué?
4. ¿Qué es lo que te ha quedado menos claro del tema? ¿Por qué?
5. ¿Qué pregunta te gustaría que te respondiéramos el primer día? ¿Por qué?
6. ¿Qué parte no necesitas que te expliquen? ¿Por qué?
7. Resume lo más importante del tema en menos de 200 palabras.
8. Comenta algo acerca de lo que has aprendido o comprendido al ver los vídeos del tema.
9. Pon un *e-mail* de contacto por si tenemos que pedirte que lo vuelvas a estudiar o recomendarte algún material complementario.
10. ¿Cuánto tiempo has tardado en leer las presentaciones, ver los vídeos y contestar a este cuestionario (indícalo en minutos)?
11. ¿Qué aspecto de lo tratado en el tema te gustaría explorar, indagar y profundizar por tu cuenta?
12. Si al estudiar crees que has comprendido algo importante que al principio no comprendías, primero indica qué es eso que has comprendido y, después, propón una pregunta de evaluación que pueda servir para comprobar si otros compañeros también lo han comprendido (el discutir sobre esa pregunta pueda ayudarles a comprenderlo).
13. Haz una crítica constructiva de los materiales instructivos facilitados e indica qué crees que se podría mejorar en los materiales para que los entendieses mejor y con más claridad.

Con Cuestionarios de comprobación como estos, estimulamos a nuestros alumnos a ver los vídeos y a leer los documentos, a intentar comprenderlos, a reflexionar sobre sus intereses y dificultades, y a pensar sobre cómo podrían mejorarse.

Dentro de las *habilidades mixtas* también podemos incluir las siguientes:

- *Aprender a analizar las respuestas de nuestros alumnos.* De esta forma, se detectan acciones necesarias para generar planes de acción y actividades para clase destinados a superar los conceptos erróneos y dificultades de comprensión de nuestros alumnos.
- *Aprender a usar sistemas de respuesta personal en clase y en la nube.*
- *Aprender a dinamizar discusiones participativas en clase y a dirigir proyectos de equipo* utilizando *apps* y herramientas tecnológicas para hacer clases interactivas.

Para terminar, proponemos algunos ejercicios muy sencillos para desarrollar estas habilidades:

- *Ejercicios de nivel muy básico:*

- ⇒ Escribe una carta de presentación de la metodología de aula inversa a tus alumnos.
- ⇒ Elabora un cuestionario *on line* sobre el tema 1 (modelo).
- ⇒ Envía links de documentos, vídeos y un cuestionario de comprobación en un mensaje a tus alumnos.

- *Ejercicios de nivel intermedio:*

- ⇒ Incorpora actividades para hacer una clase interactiva.
- ⇒ Clase interactiva: elimina explicación y sustitúyela, planificando actividades en las que los alumnos sea protagonistas, piensen, discutan y reflexionen.
- ⇒ Contesta por escrito o clasifica las dudas urgentes de tus alumnos.

- *Ejercicios a un nivel más avanzado:*

- ⇒ Apúntate en redes de desarrollo profesional, en *flipped classroom*, *Just in Time Teaching* y *Peer Instruction*. Explora.
- ⇒ Elabora un inventario conceptual de tu asignatura y un cuestionario diagnóstico para conocer el nivel de partida de tus alumnos.
- ⇒ Crea una serie de *concept tests* (preguntas conceptuales que no evalúan recuerdo sino comprensión) para tu asignatura.

Sección IV

Cómo incorporar el modelo inverso a nuestra enseñanza

En esta sección nos centramos en cómo implementar el método flipped classroom/Just-In-Time Teaching (FC/JITT) que en castellano se denomina “Aula inversa con enseñanza justo a tiempo”. Este método es eficaz para garantizar el estudio previo mediante su comprobación con cuestionarios de preguntas de respuesta escrita. Los capítulos 6, 7, 8 y 9 están destinados a explicar distintos aspectos de este método. Usar solo el flipped classroom sin mecanismo de comprobación es indudablemente más sencillo y da menos trabajo al profesor, pero no es el procedimiento más recomendable pues este procedimiento simplificado carece de un método eficaz para garantizar el estudio previo.

En el capítulo 6 tratamos las generalidades de la implementación del método FC/JITT. En el capítulo 7 mostramos estrategias, recursos y trucos que puede y debe usar el profesor para lograr implicar a sus alumnos en el estudio previo. En este capítulo, se explica en detalle y con un enfoque orientado a la práctica cómo podemos usar diversas estrategias de marketing y gamificación para aumentar la motivación de los alumnos y lograr que participen activamente en el flipped learning.

En el capítulo 8 explicamos y proporcionamos ejemplos de cómo crear materiales hipermedia, a través de los cuales, pondremos a disposición de nuestros alumnos aquella información que queremos que exploren y estudien. También proporcionamos ejemplos de herramientas de comprobación del estudio previo (cuestionarios) de distinta complejidad.

En el capítulo 9 nos centramos en cómo trabajar con la información que contienen las matrices de respuestas de los alumnos (feedforward), para convertirla en detección y comprensión por parte del profesor de los problemas de comprensión de sus alumnos, y también, en la generación de feedback, con el fin de que les sirva para mejorar su comprensión. En este capítulo también proporcionaremos ejemplos de cómo podemos, a partir del diagnóstico de problemas de comprensión detectados tras el estudio previo, seleccionar las actividades que los alumnos necesitan realizar para superar sus problemas de comprensión. Proporcionaremos información sobre métodos activos e

inductivos que les permitirán profundizar en determinados aspectos y ejercitar competencias. También proporcionaremos ejemplos de actividades que podemos desarrollar en respuesta a problemas concretos. El capítulo 9 finaliza presentando actividades de evaluación formativa que podemos combinar con el JITT, para estimular a los alumnos a estudiar más, a trabajar en equipo y a debatir en clase.

6

Cómo diseñar la implementación del modelo de aula inversa con comprobación del estudio previo más sencillo. *Flipped classroom* con *Just-in-Time Teaching*

Si asumimos que nuestros alumnos estudiarán los materiales, simplemente porque se los proporcionamos en un soporte fácil de entender para ellos (por ejemplo, el vídeo) probablemente nos equivoquemos. Si la mayoría de nuestros alumnos decide no estudiar los materiales enviados, nuestro intento de usar un modelo inverso fracasará en producir más estudio del que logramos con el método tradicional. Nuestros alumnos, acostumbrados a la metodología tradicional, no tienen el hábito de estudiar los temas antes de que se los expliquen e incluso buena parte de ellos no tiene siquiera el hábito de repasar lo dado en clase y por ello solo empiezan a estudiar duro cuando las fechas de los exámenes se acercan peligrosamente.

Ante esta realidad, se hace necesario que aportemos a nuestros alumnos algún tipo de motivación para que hagan el trabajo previo. Debemos aportarles razones y evidencias para que quieran cambiar sus hábitos y se tomen en serio la información que les enviamos. Con el fin de lograr que la mayoría de ellos estudien los materiales enviados, será necesario combinar una eficaz propaganda que les demuestre que aquellos alumnos que realizan el estudio con más frecuencia son precisamente los que obtienen las mejores calificaciones.

Son especialmente eficaces las comparaciones entre las buenas calificaciones que obtuvieron los alumnos que desarrollaron el hábito de estudiar antes de las clases, y las malas calificaciones que obtuvieron los alumnos que no fueron capaces de organizarse y sacar tiempo para realizar el estudio previo de los temas. También será necesario establecer una bonificación por el estudio previo, que anime a realizarlo, para aquellos alumnos con menos grado de motivación intrínseca y que sólo se motivan con aquello que aumentará su probabilidad de conseguir el ansiado aprobado. Para lograr esta motivación basada en la recompensa es necesario establecer un mecanismo robusto fácil y eficaz de comprobación del estudio previo.

Implementación de la metodología FC/JITT. Fases

En este capítulo vamos a aportar una visión de conjunto de la implementación de la metodología FC/JITT, daremos unos consejos para los *flippers* principiantes y después

vamos a tratar la fase inicial en su implementación, el diseño. Vamos a empezar con una revisión de las fases en el trabajo del profesor para diseñar una asignatura que utilice el modelo *flipped classroom*. La tabla 6.1 resume y ordena temporalmente las fases del trabajo del profesor en la implementación del *flipped* y las fechas límite para cada una de ellas.

1. Fase de diseño antes del inicio de la asignatura

En primer lugar, *diseñar* supone aclarar y concretar cuál es nuestro propósito declarado explícitamente, concretando cuáles son los resultados de aprendizaje que queremos que nuestros alumnos logren. Diseñar nuestra enseñanza supone pensar con antelación cómo vamos a usar la evaluación del aprendizaje en su versión formativa para ayudarles a aprender, y en su versión *sumativa*, para comprobar que nuestros alumnos han logrado alcanzar esos resultados de aprendizaje que pretendíamos lograr. Finalmente, diseñar también supone pensar con anticipación en cuáles serán los recursos y experiencias de aprendizaje que propiciarán el ejercicio de competencias y la adquisición de esos aprendizajes que deseamos.

En esta fase de diseño debemos reflexionar sobre cómo van a comprender la información a aprender nuestros alumnos. Para ello, podemos utilizar la taxonomía de comprensión de la estructura observada de los resultados de aprendizaje de John Biggs. La figura 6.1 muestra de modo esquemático estas transiciones entre distintos niveles de comprensión.

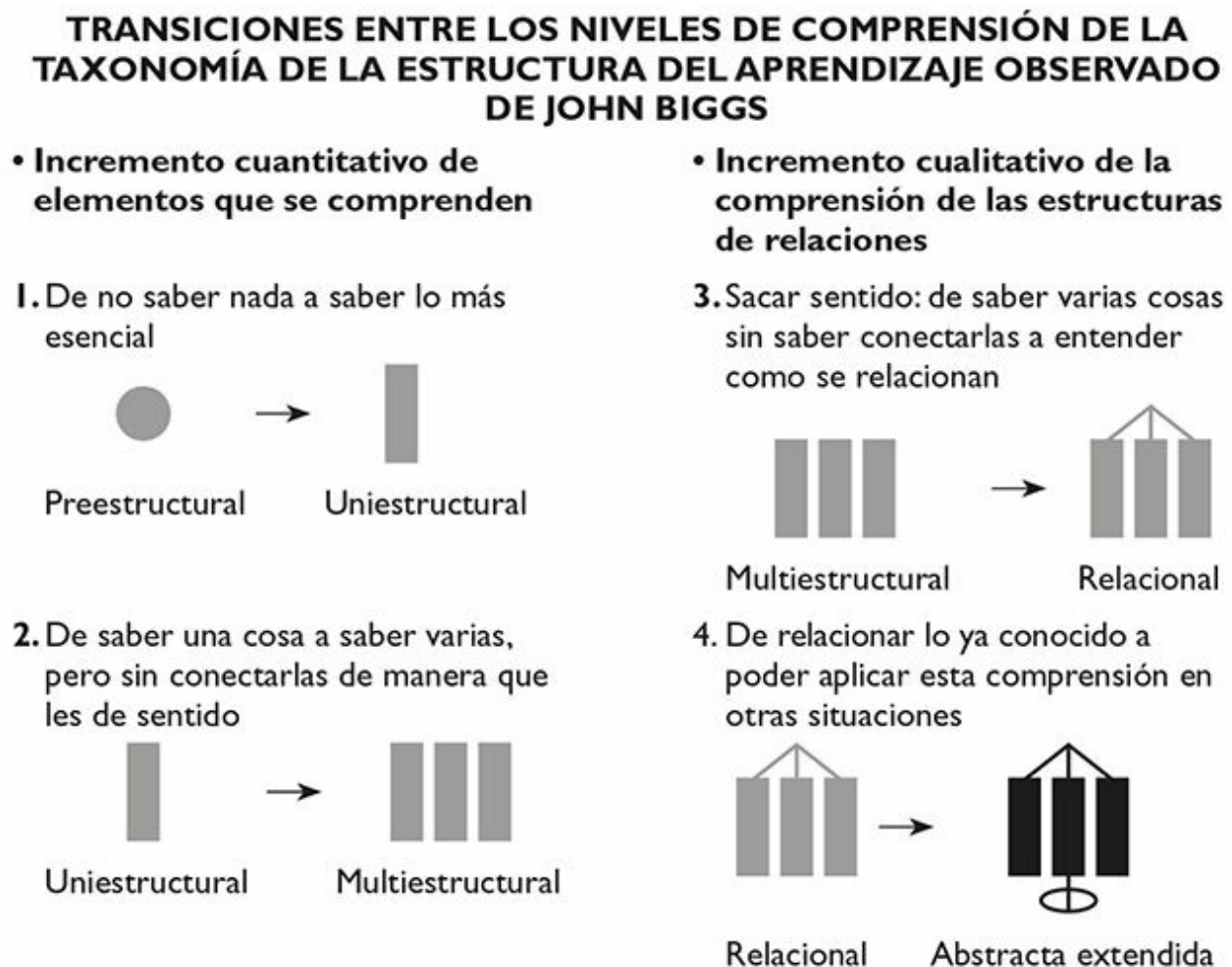
Tabla 6.1. *Fases del trabajo del profesor y fechas límites para la implementación del modelo flipped en enseñanzas universitarias*

FASES DEL TRABAJO	FECHA LÍMITE
1. Trabajo previo. Diseño gamificado de la asignatura	Envío guías para siguiente curso
2. Marketing de la metodología	Presentación de la asignatura Día a día
3. Preparación materiales de cada tema 3.1. Crear o buscar materiales formativos. Documentos y vídeos <i>Camtasia, Edpuzzle, Youtube</i> 3.2. Crear cuestionarios. <i>Survey monkey o Google drive</i> 3.3. Instrucciones hipermedia. Link a materiales. Documentos y vídeos. Link al cuestionario de comprobación Envío a los alumnos	7-10 días antes del 1º día de la clase inicial del tema
4. Periodo de recolección de respuestas y trabajo del profesor con la hoja de respuestas (spreadsheet) de los alumnos (learning analytics). Identidad. Bonificación. Pregunta urgente. Tiempo de trabajo	Víspera de la 1ª clase del tema
5. Feedback. Toque a los que no entregaron y a los que lo hicieron mal 5.1. Reconocimiento de preguntas más interesantes 5.2. Respuestas a preguntas urgentes (<i>flipped learning forte</i>) 5.3. Replanteamiento de la clase	1ª clase del tema
6. Actividad en clase y explicación asistida por el feedforward recibido Actividades de evaluación y profundización de la comprensión	Durante el tema
Calificación y evaluación sumativa del aprendizaje	Publicación de las calificaciones

Debemos reflexionar qué información esencial inicial queremos transmitir a nuestros alumnos, para que empiecen a cimentar sobre ella su comprensión del tema. Debemos reflexionar sobre cuáles son las relaciones clave entre conceptos importantes que nuestros alumnos deben visualizar e interiorizar. Debemos reflexionar sobre cuáles pueden ser las situaciones en las que nuestros alumnos podrán practicar la transferencia de su entendimiento.

Debemos pensar también en cómo vamos a transmitir la información a los alumnos y en cómo vamos a recibir la información sobre sus dificultades para comprenderla (*feedforward*) y cómo vamos a convertir esta información en *feedback* formativo que les ayude a aprender. En la figura 6.2 se representa el esquema del método *flipped classroom* con *just in time teaching*. Se puede apreciar que la fase *feedforward* (alumnos a título individual → profesor) abarca hasta el punto 4 y la fase *feedback* (profesor → clase al completo) comprende los puntos 5 y 6.

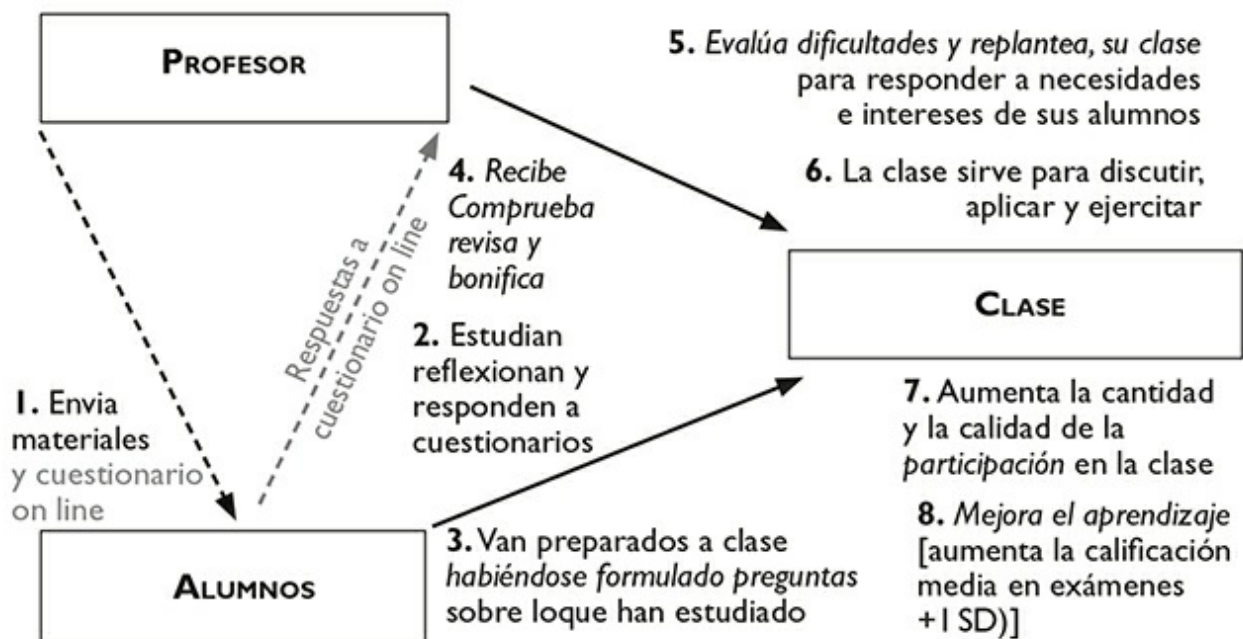
Figura 6.1. *Taxonomía de comprensión y transiciones de niveles del método de aprendizaje de John Biggs*



También debemos reflexionar seriamente sobre qué competencias queremos que los alumnos ejerciten en las actividades de clase, y sobre cómo este entrenamiento les ayudará a desarrollar competencias y a superar nuestras tareas y pruebas de evaluación acreditativa de desarrollo de competencias.

Finalmente, debemos pensar en cómo vamos a publicitar en la guía y en la presentación de la asignatura a nuestros alumnos las bondades y ventajas de implicarse activamente en el *modelo educativo inverso* que vamos a implementar en la asignatura. Todo esto, si queremos implementarlo oficialmente, debemos hacerlo a tiempo antes de que se acabe el plazo para aprobar guías de asignaturas del año siguiente. Alternativamente, podemos implementar *flipped classroom* de manera aislada para poner a prueba cómo nos funciona el modelo inverso en la enseñanza de un tema concreto.

Figura 6.2. Esquema del método de aula inversa con enseñanza a tiempo (*flipped classroom con just in time teaching*)



2. Fase de motivación de los alumnos

Para estimular a los alumnos a participar en el estudio previo y en la realización de tareas de comprobación del mismo, es fundamental hacer un *marketing* de lo que se puede lograr con el modelo de aprendizaje inverso en la presentación de la asignatura el primer día de clase en el que se presenta en el aula la asignatura al grupo de alumnos. También es importante publicitar la bonificación que recibirá el estudio previo, así como, la relación entre las calificaciones obtenidas por los alumnos de otras clases que hicieron estudio previo y los que no lo hicieron.

Otro aspecto importante es añadir elementos de gamificación al diseño de la asignatura. La gamificación de entornos educativos pretende que los alumnos se enganchen a nuestra asignatura y le dediquen tiempo y trabajo. La gamificación es la aplicación de los elementos de los juegos en contextos que no son de juego para así

resolver problemas e implicar a los usuarios en el uso de productos y servicios (como la educación). Según el reconocido autor Yukai Chou, la gamificación es el arte de incorporar todos los elementos significativos y divertidos de los juegos a otras situaciones de la vida real. Esto puede conseguirse si incorporamos al diseño de nuestra asignatura una serie de elementos de los juegos que motivan a la realización de acciones, provocan nuevos hábitos de estudio y participación, e incluso, pueden llegar a generar afición (e incluso, “adicción”) al aprendizaje activo.

Aplicando convenientemente estas estrategias de gamificación podemos:

- Lograr trabajo presencial y no presencial de nuestros alumnos a lo largo de todo el cuatrimestre, que incluye su preparación previa para las clases en gran grupo, para los seminarios en grupos medianos y para las prácticas de laboratorio para grupos pequeños.
- Facilitar el establecimiento de una *comunicación bidireccional* muy fluida con los alumnos y también el de unos procedimientos de trabajo y de rendición de cuentas desde los alumnos al profesor (informe o *feedforward*) y desde el profesor a sus alumnos (*feedback*).
- Mejorar la detección y solución precoz de problemas de comprensión y aplicación de resolución individualizada o colectivización del *feedback* (en clase o por escrito).
- Replantear las clases, en función de las dificultades que manifiestan los alumnos y las que se observan en clase (*Just In Time Teaching*).

En el siguiente capítulo veremos cómo incorporar elementos de gamificación al diseño de una asignatura.

3. Fase de preparación previa de cada tema

Para hacer llegar la información a estudiar, así como las herramientas de comprobación del estudio previo, debemos preparar los documentos y vídeos instructivos, así como, los mensajes que explican a los alumnos lo que deben hacer y en qué plazo, así como los *links* de acceso a los materiales formativos y los cuestionarios de comprobación del estudio previo.

4. Fase de recepción y análisis de respuestas de los alumnos (informe o *feedforward*)

En esta fase se analiza el *feedforward* o informe de los alumnos en la forma de respuestas de esto a los cuestionarios dentro de los tres días previos a la clase inicial del tema. Esta fase sirve para analizar las respuestas a los cuestionarios de comprobación, y alcanzar conclusiones sobre sus dificultades, proporcionarles el *feedback* apropiado y adaptar las explicaciones y actividades de clase a las expectativas y necesidades de los

alumnos. Este análisis también nos permitirá escoger actividades de evaluación formativa adecuadas al nivel de partida de los alumnos, y dar bonificaciones en la calificación a cambio de su trabajo previo. También escogemos de qué manera vamos a dar crédito y reconocimiento a las aportaciones de nuestros alumnos (*hall of fame*, puntos de bonificación en la calificación, insignias, *leaderboards*, reconocimiento público en clase).

5. Fase de trabajo en clase

Debemos pensar cómo podemos usar el tiempo de clase de la mejor manera posible para producir esas experiencias que los alumnos necesitan para lograr los aprendizajes que perseguimos lograr, superar esas dificultades que hemos detectado y realizar actividades de evaluación formativa que nos permitan ir monitorizando su progreso.

6. Fase de evaluación, calificación y recompensa (antes del cierre de actas)

Reunimos toda la información del trabajo previo de los alumnos para bonificar el estudio previo y el enfoque de comprensión profunda.

Consejos para profesores principiantes (“first time flippers”) en la implementación del modelo de aula inversa

Nuestro primer consejo es empezar probando a pequeña escala. Probaremos un tema y comprobaremos cómo este modelo aumenta enormemente la disposición a la participación de los alumnos en clase. Esa experiencia positiva inicial (*easy win*) nos proporcionará motivos para continuar esforzándonos, invirtiendo otros temas. A continuación incluimos otros consejos que no debemos olvidar:

- *Diseña una estrategia para motivar a los alumnos a realizar el estudio previo.* Tienes que pensar cómo les vas a interesar, cómo vas a comprobar que han realizado el estudio previo y cómo vas a averiguar cuáles son sus dificultades de comprensión. Los *Cuestionarios de Comprobación* son una buena herramienta, que no sólo sirven para comprobar que alumnos se preparan, y premiarles con bonificaciones en la calificación, sino que te aportarán información muy valiosa sobre cuáles son las dificultades que encuentran los alumnos para entender la información contenida en documentos y vídeos para el estudio.
- *Diseña una estrategia para estudiar a fondo las respuestas de tus alumnos tras la interacción con los materiales.* Este análisis de las matrices de respuestas de los alumnos a los cuestionarios te dará una nueva visión, más detallada, sobre sus dificultades de comprensión de los materiales, y una percepción más precisa sobre sus intereses.

- *Usa esa información sobre sus intereses y dificultades para responder a ellas, y replantear la clase, de modo que sus actividades sean interesantes para ellos y útiles para mejorar su comprensión.*
- *No te compliques con la tecnología.* Usa las herramientas sencillas de que dispones, cómo el *Learning Management System* de tu universidad o los *e-mails* de los alumnos para hacerles llegar materiales en forma de hipertextos e hipermedia. Usa formularios de *Google drive* para comprobar que han estudiado y aprender cuáles son sus dificultades.
- *No pretendas hacer video-clases, es obsoleto.* Divide cada clase en una serie de píldoras de vídeo y organízalas en *play list* que reproduce una serie de vídeos ordenados. El tiempo máximo de cada píldora no debería superar los diez minutos y será mucho mejor si son más cortas. El 100% de los alumnos saben leer, y por tanto, también pueden recibir la información y asimilarla, estudiándose las presentaciones de *powerpoint* que utilizabas para explicar tu asignatura en los años anteriores.
- *Trabaja en equipo siempre que puedas.* Comparte recursos y cuestionarios con los compañeros de tu asignatura; así, se aprende de las experiencias de los compañeros y se ahorra mucho trabajo. También puedes compartir materiales con profesores que imparten tu asignatura en otras universidades y países.

Diseño marcha atrás de una asignatura

En esta segunda parte del capítulo, vamos a empezar comentando cómo podemos diseñar nuestra asignatura, partiendo en primer lugar de las competencias específicas y transversales, incluidas en nuestra asignatura, y que los alumnos deberán ejercitar.

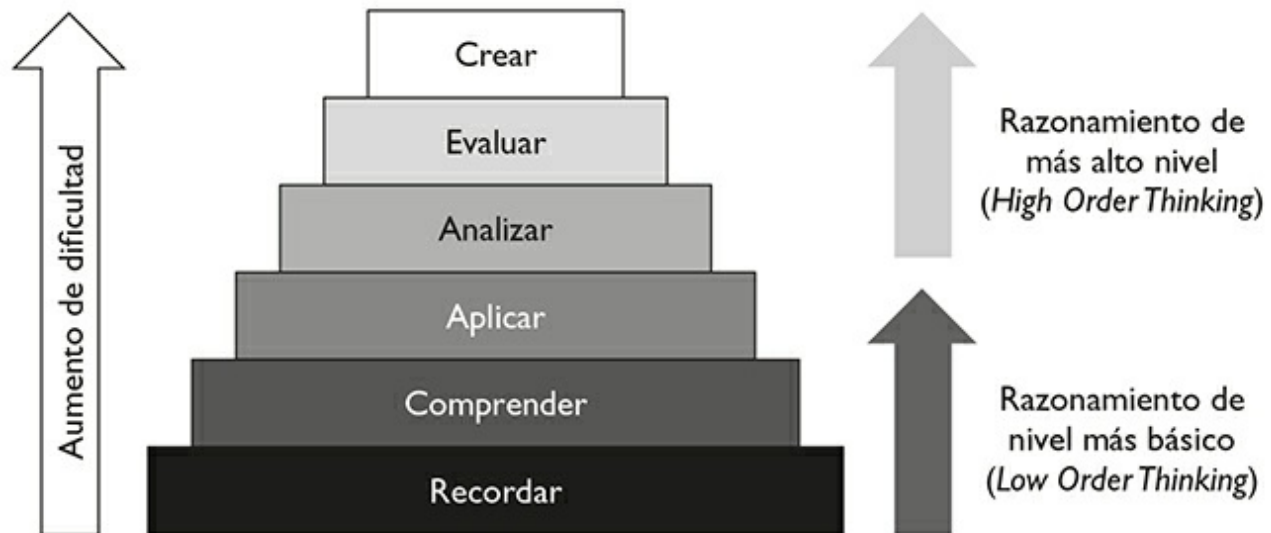
En segundo lugar, debemos también diseñar un sistema de evaluación que esté alineado con la evaluación de aquellos resultados de aprendizaje que deseamos que alcancen estos alumnos. Para ello, nuestro sistema de evaluación deberá estimular el ejercicio de esas competencias por cada alumno y acreditar su dominio. En tercer lugar, debemos planificar el conjunto de recursos y experiencias que es necesario preparar, para que puedan ejercitarse en actividades dentro y fuera de clase y recibir *feedback* formativo.

Tras la identificación de los resultados de aprendizaje que deseamos para los alumnos y de las acciones necesarias para que los alcancen, establecemos unos objetivos para nosotros. Estos son la realización de planes de enseñanza-aprendizaje que contemplan acciones bonificables y sistemas de puntuación de evaluación, así como, un *feedback* personalizado y proporcionado no sólo por el profesor, sino también por los compañeros (diseño gamificado).

Con el conocimiento específico pueden hacerse operaciones de distinto nivel para que los alumnos ejerciten competencias genéricas. Para apreciar los distintos niveles es muy útil la taxonomía de Bloom modificada[8].

La revisión de 2007, que es muy útil para diseñar actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación adecuadas a los distintos niveles, se muestra en la figura 6.3.

Figura 6.3 *Taxonomía de Bloom (modificada y revisada en 2007)*



Esta taxonomía ordena los distintos niveles de razonamiento de los alumnos con la información a aprender. Es una clasificación jerárquica que normalmente se representa de una forma piramidal para transmitir la noción de que, los niveles de razonamiento superior se apoyan en la consecución previa de otros niveles de razonamiento más básico o bajo.

A continuación, vamos a describir los niveles de la versión de la pirámide Bloom de 2007 empezando desde los niveles más básicos hasta llegar a los superiores.

Niveles de Razonamiento más básicos (*Lower Order Thinking, LOT*)

Es necesario que el alumno ejercite estos niveles más básicos (*recordar, comprender y aplicar*) para poder tener éxito en los niveles de razonamiento más elevados. A su vez es necesario recordar ciertos hechos básicos para poder relacionarlos entre si y de esta manera poder comprender la estructura de relaciones entre ellos y poder aplicarlos a la resolución de situaciones sencillas.

- 1 er Nivel. *Recordar*. Recuperar hechos pertinentes desde la memoria a largo plazo (reconocer, recordar).
- 2º Nivel. *Comprender*. Construir nuevos significados mezclando información nueva con ideas previas (interpretar, ejemplificar, clasificar, resumir, inferir, comparar, explicar).

3er Nivel. *Aplicar*. Usar procedimientos para resolver problemas o completar tareas (ejecutar, implementar).

En el modelo inverso, el estudio previo pretende que el alumno interaccione con la información y la asimile pudiendo recordar los elementos y las definiciones básicas y comprendiendo la estructura de relaciones. El estudio previo también puede incluir ejercicios de aplicación sencilla que servirán para comprobar que los alumnos recuerdan, comprenden y aplican la información transmitida.

Niveles de Razonamiento alto nivel (*Higher Order Thinking, HOT*)

Estos niveles HOT se apoyan en la consecución de los anteriores LOT que en el modelo inverso se alcanzan mediante el estudio previo. En el modelo inverso usamos el tiempo de clase para que los alumnos ejerciten niveles de razonamiento elevado en tareas en las que deben analizar, evaluar y crear utilizando la información que les hemos transmitido. La capacidad de análisis se apoya en la comprensión de los elementos y sus relaciones. Para evaluar, el alumno debe hacer un juicio aplicando la información que le hemos transmitido. Para crear el alumno debe utilizar esa información para crear algo nuevo.

1º Nivel. *Analizar*. Subdividir el sistema en partes significativas y relacionar las partes (diferenciar, organizar, atribuir).

2º Nivel. *Evaluar*. Llegar a conclusiones basándose en estándares/criterios (contrastar, criticar, juzgar).

3º Nivel. *Crear*. Reorganizar elementos en un nuevo patrón, estructura o propósito (generar, planificar, producir).

Si pretendemos que los alumnos aprendan a realizar tareas que requieren razonamiento de alto nivel deberemos entrenarles para ello y además establecer un sistema de evaluación que valore el razonamiento de alto nivel. Esto se consigue por medio de la evaluación de la capacidad de los alumnos para crear soluciones a problemas nuevos, analizar situaciones complejas y novedosas reconociendo los elementos relevantes y evaluando qué acciones serían las más convenientes.

Para preparar a los alumnos para la superación de este tipo de evaluación de razonamiento de alto nivel, debemos cambiar nuestra manera de preguntar y corregir. Debemos exigir que apliquen, analicen, comparen, interpreten, discutan pros y contras. Debemos exigir un nivel de conocimiento estructurado y relacional, capacidad de abstracción, análisis, interpretación, y juicio.

Para valorar esos tipos de aprendizaje nuestros exámenes deben cambiar y las tareas de preparación también. Debemos usar más los mapas conceptuales y los supuestos de casos. Debemos practicar este tipo de preguntas que ejercitan el razonamiento de niveles más elevados, en tareas realizadas en clases y seminarios. Debemos evaluar de manera que el aprendizaje exclusivamente superficial y memorístico equivalga al suspenso, y que

la pretensión de aprender sólo superficialmente no sea una alternativa viable para aprobar. Así, les haremos ver a los alumnos que si quieren aprobar deberán adoptar una estrategia de aprendizaje orientada al aprendizaje profundo y al razonamiento de alto nivel que les permita aplicar y transferir su comprensión a la resolución de nuevas situaciones.

Para conseguir las *competencias transversales* debemos concretarlas en resultados de aprendizaje evaluables. A continuación, en la tabla 6.2, se expone un ejemplo de análisis de las mismas, basándonos en nuestra asignatura de Inmunología.

Tabla 6.2. *Competencias trasversales en Inmunología de Tercer curso de Grado*

Competencia (C)

1: Trabajo en equipo (CTI)	— Trabajar en grupos cooperativos para la realización de proyectos y resolución de problemas asumiendo las responsabilidades asignadas.
2: Aprendizaje autodirigido (CTS)	— Desarrollar hábitos para el autoestudio y el aprendizaje activo autodirigido, autorregulado e independiente. Autoevaluación de necesidades de formación, planificación, búsqueda y asimilación de la información.
3: Pensamiento crítico y creativo (CTS)	— Formular hipótesis y diseños experimentales para testarlos, — Interpretar resultados experimentales. — Análisis y síntesis. — Formular conclusiones y argumentos científicos basados en datos experimentales.
4: Resolución de problemas (CTI)	— Aplicar conocimientos a resolución de problemas y situaciones profesionales.
5: 2ª Lengua inglesa (CTI)	— Explicar (implica entender) bibliografía en inglés. — Escribir un <i>abstract</i> de los resultados de las prácticas.
6: Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en Biología (CTI)	— Buscar bibliografía biológica con TICs <i>on line</i> . Usar Google como diccionario (Define) y fuente de imágenes. Usar buscadores <i>Google Scholar</i> y <i>Pubmed</i> . — Usar <i>Acrobat Reader</i> y <i>PowerPoint</i> .
7: Comunicar información científica oralmente y por escrito (CTI)	— Presentar parte de un artículo científico. — Realizar un informe crítico sobre un artículo. — Escribir informes y difundirlos a través de Internet. — Realizar aportaciones al foro.

Nota: **CTI** = Competencia Transversal Instrumental, **CTS** = Competencia Transversal Sistémica

Cumplimentación de Guías de asignaturas con ejemplos tomados de Guías de asignaturas que usan el modelo de aula inversa

A continuación ofrecemos fragmentos de Guías de Asignaturas reales, para que puedan ser utilizados como modelos para las Guías de nuevas asignaturas que usan el modelo de aprendizaje inverso.

Estrategias metodológicas

La metodología de enseñanza de la asignatura Inmunología del tercer curso del Grado de Biología Sanitaria de la Universidad de Alcalá, la cual nos compete, se sustentará en cuatro pilares: *clases teóricas*, *clases prácticas*, *seminarios* y *tutorías individualizadas*.

- Las *clases teóricas* estarán basadas en clases expositivas-interrogativas e interactivas en las que los alumnos deberán razonar con los conocimientos enseñados y aplicarlos a la respuesta de preguntas y la resolución de problemas y situaciones, con empleo de todos los medios audiovisuales disponibles. Se pedirá a los alumnos que estudien los temas con antelación a las clases teóricas. El estudio previo se comprobará por medio de cuestionarios *on line* en los que los alumnos responderán preguntas planteadas por los profesores y plantearán sus necesidades y dudas al profesor, que de este modo, podrá adaptar las clases a las necesidades manifestadas por sus alumnos. La participación activa de los alumnos en la clase se registrará y podrá ser objeto de bonificación. Se bonificarán las respuestas a las preguntas del profesor así como las preguntas de los alumnos que impliquen un nivel de razonamiento con los contenidos.
- Las *clases prácticas* se realizarán en grupos de hasta 25 alumnos. Consistirán en la visualización y/o adiestramiento en el manejo de aparatos y métodos de laboratorio que ejemplifiquen algunos de los principales recursos metodológicos-técnicos empleados en Inmunología.
- En los *seminarios* —también para grupos de hasta 25 alumnos— se expondrán y analizarán críticamente artículos originales de investigación y de revisión que ejemplifiquen y amplíen los conocimientos desarrollados en las clases de teoría, favoreciendo así la participación de los estudiantes. En algunos seminarios, los alumnos tendrán que resolver problemas y cuestionarios; en otros, recibirán entrenamiento y tutoría para la preparación de sus prácticas; en otros, expondrán sus resultados experimentales; y finalmente, en otros, se desarrollarán aspectos relacionados con las prácticas de laboratorio y la discusión sobre sus resultados.
- En las *tutorías individualizadas* presenciales y *on line*, los alumnos podrán presentar sus dudas al profesor, ya sea mediante entrevistas o a través de *Internet*.

Evaluación

La calificación final del procedimiento de *evaluación continua* será la obtenida tras la integración de las calificaciones obtenidas en las distintas pruebas y tareas. Cada uno de los dos exámenes de bloque representará el 35% de la calificación (70% en total). La presentación oral de los trabajos de grupo (aprendizaje basado en proyectos de investigación en prácticas) supondrá un 20% de la calificación. Y un 10 % se asignará a la realización de los cuestionarios de comprobación del estudio previo a las clases (*just in time teaching*) y a la participación en clases, seminarios y prácticas. Los exámenes de bloque constarán de preguntas tipo *test*, algunas de ellas estarán referidas a contextos

experimentales, análisis de casos, situaciones experimentales y problemas. También podrán incluir preguntas de respuesta escrita.

En cualquier caso, sólo con los exámenes de bloque no se consigue la máxima nota. Para ello, es necesario contar con el 30% restante para obtener la máxima calificación final.

Buenas y malas prácticas en *flipped learning*

Vamos a finalizar este capítulo recomendando una serie de buenas prácticas en *flipped classroom* con *just in time teaching* contrastadas por nuestra experiencia de cinco años usando este método de aprendizaje inverso. Nuestra experiencia nos demuestra que es conveniente aplicarlas si queremos que la implementación del *flipped learning* produzca una mejora significativa en el nivel de aprendizaje de los alumnos.

Buenas prácticas

A continuación, enumeramos una lista de *buenas prácticas* a chequear y a tener en cuenta cuando queremos implementar el modelo inverso:

1. Motivar a los alumnos a implicarse y responsabilizarse del estudio inicial.
2. Motivar a los alumnos para que hagan las tareas de estudio, preparación y reflexión antes de clase y para que respondan a los Cuestionarios de Comprobación del estudio previo.
3. Motivar a los alumnos para que participen en clase.
4. Motivar a los alumnos para que contribuyan al trabajo de equipo.
5. Gamificar el contexto de la asignatura en la que se produce el aprendizaje:
 - G1. Crear sentido de misión y especificar expectativas.
 - G2. Crear un sistema de bonificación por pequeñas recompensas.
 - G3. Crear un sistema de proximidad social al profesor y a los compañeros.
 - G4. Crear elementos personalizadores de la experiencia de aprendizaje.
 - G5. Crear un sistema de respuesta rápida (*feedback* inmediato y de calidad).
 - G6. Dar oportunidades de trabajo en equipo.
 - G7. Introducir actividades divertidas.
6. Hacer un buen *marketing* de la metodología a los alumnos:
 - a. Mostrar a donde conduce implicarse y no implicarse.
 - b. Mostrar resultados de subgrupos de alumnos de otras clases o promociones de la misma clase en relación a su grado de implicación en el modelo inverso.
7. Favorecer la indagación y la exploración abierta por parte de los alumnos en aquellos temas que les interesen más.
8. Hacer pruebas piloto con el modelo inverso a pequeña escala. Si eres principiante (*first time flippers*), haz una implementación piloto en un tema y aprende de la

- experiencia antes de aplicarlo a mayor escala. Mejor empezar haciendo poco y bien, que intentar hacer mucho y hacerlo mal.
9. Es conveniente entregar los materiales con la información a aprender con la suficiente antelación para que los alumnos los trabajen, y para que a los profesores dispongamos de tiempo para estudiar sus reacciones y sus dificultades de comprensión antes de las clases (*feedforward*).
 10. Crear materiales y vídeos interesantes y proponer tareas realmente interesantes y desafiantes que muevan a la reflexión y al razonamiento de nivel cognitivo elevado. No usar materiales poco atractivos, *powerpoint* con diapositivas prescindibles de relleno, vídeos larguísimos, irrelevantes y tareas estúpidas y poco interesantes.
 11. Reemplazar las malas clases y malos materiales de estudio previos porque no producirán ninguna mejora en el aprendizaje de los alumnos y les desanimarán a realizar el estudio previo. Se trata de crear unos materiales de estudio nuevos, interesantes y atractivos, que fomenten el que los alumnos se animen a estudiarlos por su cuenta antes de que se los expliquemos en clase.
 12. Solicitar que los alumnos te ayuden a decidir cuáles son los mejores materiales. Por ejemplo, “compara estos dos vídeos y dime cual crees que te aporta y te ayuda a aprender más y justifica por qué”.
 13. Trabajar en equipos de profesores que comparten recursos y experiencias de buenas prácticas, recursos y formularios.
 14. Planificar el uso de los métodos pedagógicos y practicar con las herramientas tecnológicas antes de usarlas con los alumnos. Nuestro consejo es ponerlas primero a prueba en clases pequeñas de asignaturas optativas de los últimos cursos.
 15. Estudiar e investigar la bibliografía publicada sobre las metodologías antes de usarlas, y evitar utilizarlas de una manera desinformada.
 16. Realizar un estudio diagnóstico de nivel de partida de los alumnos al principio de la asignatura.
 17. Implicar al alumno en la exploración interactiva del contenido y comprobar fehacientemente el estudio previo y los productos de su trabajo en clase y en casa.
 18. Estudiar las respuestas de los alumnos y reaccionar frente a ellas. Responder a sus preguntas por escrito o en clase (*feedback*). Reconocer en público a los que han hecho un buen trabajo y recriminar en privado a los que no hicieron nada o hicieron una preparación poco adecuada. Usar las respuestas de los alumnos para elegir qué hacer con el tiempo de clase y replantear las actividades que realizaremos en el aula.
 19. Usar la oportunidad de la transmisión de contenidos *on line* para realizar actividades de evaluación formativa en clase y aprovechar éstas para que los alumnos aprendan de sus compañeros.

20. Implicar a los alumnos en la elección y creación de materiales de un tema que les interesa mucho desde el principio.

Malas prácticas

Un ejemplo de *malas prácticas* en *flipped learning* sería el no intentar seguir las prácticas enumeradas anteriormente.

La reacción de los alumnos al modelo del *flipped learning* determinará su grado de éxito o de fracaso. Si implementamos un modelo *flipped* sin hacer un buen *marketing* y sin motivar a los alumnos a implicarse en el estudio previo, cuando propongamos actividades en clase, buena parte de los alumnos carecerán de la preparación para afrontarlas con éxito.

Si no establecemos *mecanismos de seguimiento* del proceso de aprendizaje, no deberá extrañarnos que éste no sea el que deseamos e ignoraremos el problema hasta que sea demasiado tarde. Esta es la razón que subyace a los intentos de implementar *flipped learning* que fracasan.

Si no establecemos un *mecanismo de comprobación* y garantía de la preparación para las clases, muchos alumnos obviarán prepararse y no estudiarán los materiales que les enviamos o que les ponemos en el *learning management system* de la asignatura.

Si no establecemos un *mecanismo de informe de dificultades*, no nos enteraremos de las dudas y dificultades de nuestros alumnos y permaneceremos felizmente ignorantes de las dificultades de los mismos, finalmente si no establecemos un mecanismo para que los alumnos puedan criticar nuestros materiales, será difícil que podamos percibir aspectos mejorables, y de esta manera, aprender de nuestros errores y mejorar progresivamente los materiales de estudio y tareas formativas que les enviamos.

7

Motivación del alumnado para el fomento del estudio previo y la participación en clase

Cuando los participantes en algún curso de formación nos preguntan acerca de las dificultades para aplicar el modelo *flipped* en la universidad y cómo las solucionamos, respondemos que la primera dificultad es que, aunque el *flipped* es un modelo que da mejores resultados, requiere un mayor esfuerzo docente, y eso es algo que no se fomenta ni se reconoce debidamente en las universidades (aunque esto tal vez pueda cambiar con una evaluación más rigurosa de la docencia universitaria con programas como Docentia o con las acreditaciones de los grados). Por eso, los profesores que hacen un esfuerzo extra son los que tienen la voluntad de hacerlo pese a no ser incentivados por su institución.

El punto de partida para la implementación del modelo flipped es la motivación del profesor por mejorar el aprendizaje de sus alumnos

Para empezar a hacer *flipped learning* en la universidad, lo primero es la voluntad del profesor de querer hacer las cosas mejor para que sus alumnos aprendan más. Sin esto no hay nada que hacer. Esto es difícil de resolver, pues el hecho de obligar al profesorado universitario a implementar un modelo *flipped* a la fuerza (por ejemplo, en las nuevas titulaciones semipresenciales) suele producir reacciones en contra. Es decir, la implementación por imperativo normativo de un *flipped classroom* provoca una enseñanza de baja calidad y sin compromiso del profesorado a cargo, que difícilmente evolucionará a un *flipped learning* centrado en la actividad del alumnado.

Otras veces, en los cursos de formación nos preguntan: “¿Qué puede fallar en el *flipped learning*?”. A esta pregunta respondemos que lo que puede fallar es que no logremos que los alumnos hagan el estudio previo, y entonces, sin preparación previa de los estudiantes, el modelo inverso no funcionará bien.

Lo que marca la diferencia entre el éxito y el fracaso en la implementación del modelo inverso es lograr motivar a los alumnos para que hagan el estudio

Por ello, una vez que el profesor universitario ha demostrado tener voluntad suficiente para comprometerse con la implementación del aula inversa, la siguiente dificultad a superar es cambiar la cultura y los hábitos que traen los alumnos acostumbrados a un rol pasivo e inactivo en el método tradicional. Para lograrlo es necesario aportarles motivos para cambiar sus cómodos hábitos de dejar el estudio para el final, justo antes de los exámenes que deberán superar para aprobar la asignatura.

También hay que demostrarles que no trabajar, estar distraído y ser pasivo en clase no es una opción viable en un entorno *flipped*. Este modelo académico triunfa cuando se logra que los alumnos se preparen y participen en las clases. Las estrategias principales para convencer, motivar y estimular a nuestros alumnos son el *marketing* y la *gamificación*. Ambas estrategias hacen ver al alumno que, al dejar el estudio para el final, aprenden poco y mal, y sacarán peores resultados en la evaluación del aprendizaje y la calificación. En la Guía de la asignatura, y en la presentación de la misma, conviene dejar muy claro que el *flipped* es una oferta que es preferible no rechazar. Para ello, lo mejor es mostrarles las grandes diferencias en calificaciones, entre los alumnos que realizaron el estudio previo y los que no, en las últimas promociones.

En relación al *marketing*, debemos convencer a los alumnos de que aprenderán mucho más y sacarán calificaciones sustancialmente mejores si estudian con los materiales que les enviaremos y que, de esta manera, asimilarán por su cuenta la teoría de una forma más sencilla, para así luego poder disponer de tiempo para poder practicar y poder resolver los problemas-situaciones verdaderamente difíciles cuando acudan a clase. Hay que hacerles ver que, pese a todo lo acostumbrados que estén a la alternativa tradicional, esta implica perder casi todo el tiempo de clase anotando las explicaciones teóricas del profesor y después habrá que prepararse para el examen, haciendo fuera de clase, sin ayuda del profesor, los problemas tipo examen en los días anteriores al examen. Hay una minoría de alumnos (todavía un 10-15%) que están tan adaptados a este modelo tradicional, que no quieren oír hablar de ningún modelo alternativo y, por tanto, no les gustará que les obliguemos a aprender mediante un modelo de *flipped learning*.

Además de la labor del *marketing* del modelo inverso, debemos incorporar a la asignatura elementos de los *juegos* que aumenten su motivación. El objetivo de la *gamificación* en un contexto del modelo de aprendizaje inverso, es aportarles motivos para que prueben a implicarse en el modelo de aprendizaje inverso, aportándoles una motivación inicial intrínseca que estimule su sentido de *misión*, y reforzarla, mediante la aportación de pequeñas *recompensas* a cambio de *acciones* como el estudio previo o la participación en clase. También debemos explotar mecanismos de motivación extrínseca estableciendo mecanismos de comprobación y bonificación del estudio previo, y de esta manera, nos aseguraremos de que estudian antes de las clases, a la vez que nos informan acerca de las dificultades que tienen para comprender la materia.

Marcos teóricos para la incorporación de elementos de gamificación

De todo este maravilloso sistema de aprendizaje, mediante el modelo inverso, depende el que los alumnos nos sigan el juego y se impliquen en las actividades que les proponemos. Por ello debemos tomarnos muy en serio cómo aumentar su motivación por todos los medios a nuestro alcance. Para comprender todas las maneras posibles de motivarles es importante que leamos a autores como Marczewski (2013) y Chou (2015) sobre las distintas fuentes de motivación (*core drivers*), y aprovecharlas para aumentar el nivel de motivación de nuestros alumnos por realizar aquellas acciones que provocarán su aprendizaje.

Esta es la piedra filosofal de la educación: convertir las dudas y dificultades los alumnos en oportunidades de aprendizaje para ellos y sus compañeros

Para implicar a los alumnos nos proponemos combinar el marketing gamificador del modelo *flipped* (ver tabla 7.1) en las primeras clases, con cuestionarios *on line* de comprobación del estudio antes de cada nuevo tema, y estrategias de gamificación que incorporen a nuestras clases los elementos motivadores de los juegos. También es necesario que el profesor responda a las respuestas de sus alumnos, es decir, que el *feedforward* de los alumnos se convierta en *feedback* del profesor.

Incorporación de elementos de gamificación

En la tabla 7.1 mostramos una serie de *estrategias de gamificación* que podemos incorporar a las asignaturas para favorecer el compromiso y la implicación de los alumnos en el trabajo de la asignatura. En el siguiente epígrafe explicaremos cómo se puede incorporar cada uno de estos elementos a nuestras asignaturas.

Tabla 7.1 *Elementos de los juegos que podemos incorporar a nuestra asignatura con el fin de gamificar su diseño y la experiencia de aprendizaje de los alumnos.*

ELEMENTOS DE LOS JUEGOS	EJEMPLO
Una narrativa de misión personal (G1) que apela a la épica y estimula la motivación intrínseca a largo plazo	Actividades de motivación inicial, <i>Dream exercise</i>
Un sistema de pequeñas recompensas (G2) por acciones que responde a cada acción deseada aportando motivación a corto plazo	<i>Bonus</i> por: JITT 0.1/tema, trabajo de equipo 0,25/tutoría, <i>Captain up</i> puntos
Un sistema de proximidad social (G3) al profesor	Seminarios de tutorías sincrónicas, foros
Un sistema personalizado de respuesta (G4) que responda de manera individualizada a las acciones y peticiones de cada alumno	Respuesta de dudas urgentes Seminarios de tutorías sincrónicas, Foros, e-mail
Un sistema que proporciona feedback de calidad (G5) Frecuente, inmediato (tras la acción que lo provoca) Discriminatorio, amablemente proporcionado Personalizado cuando se pueda y si no, amplificado/colectivizado (unos aprenden de los errores de otros)	Dudas urgentes, tutorías sincrónicas, <i>Exit ticket</i> al final de la clase ¿Qué es lo que no has entendido hoy? <i>Hall of fame</i> Carta de respuesta a las dudas urgentes
Un sistema de trabajo en equipo (G6) con los compañeros	Actividades en equipo
Un sistema de actividades interesantes y divertidas (G7) para que los alumnos trabajen con nuestros conceptos y ejerciten las competencias que nuestra asignatura pretende fomentar	Análisis de ilustraciones científicas, juegos, ejercicios y cuestionarios Sesiones de <i>Team Based Learning</i> Sesiones de <i>Peer Instruction</i>

• **Elemento G1. Narrativa de misión personal.**

Aportar un sentido de misión que estimule al esfuerzo por lograr mejorar el desarrollo personal de cada alumno. Poner al alumno en la situación de necesitar aprender y convencerle para que quiera convertirse en “alguien” (un profesional competente). Hacerle reflexionar sobre el hecho de que para que esta transformación se produzca será necesario su esfuerzo personal. Esta reflexión podemos propiciarla planteándole la cuestión: “¿En qué tipo de profesional quieres convertirte?”.

A continuación, se proponen unos *ejercicios* necesarios para conseguir dichos fines.

1. Ejercicio de reflexión sobre cómo transformarse en un profesional competente

Desarrollo de competencias profesionales:

- ¿A qué perfiles profesionales aspiras?
- ¿Qué competencias se valoran para ellos?
Puedes mirarlo en el Libro Blanco del Grado que estudias. Puedes buscar en *Google* como “Libro Blanco del Grado en...”; o en “ANECA”, etc.
- ¿Cuáles de esas competencias debes desarrollar más con urgencia?
- Actualmente, ¿haces algo para desarrollarlas?
- ¿Cuál es tu plan para lograrlo?

2. Ejercicio “No pardon for poor English in Science”

Busca el artículo “*No pardon for poor English in Science*” y resume las ideas principales del artículo.

- ¿Cómo se aplica lo que se dice ese artículo a tu desarrollo personal?
- ¿Qué cosas puedes hacer para aprender, a leer, escribir, hablar y entender en inglés?
- Mirar las siguientes páginas: www.mylanguajeexchange.com y www.fluentfuture.com

3. Ejercicio blanco y negro. Aprovecha tus escasas oportunidades para ejercitar competencias en las prácticas

Pedimos a los alumnos que hagan un ejercicio de crítica constructiva sobre la formación (práctica) que reciben en la Universidad. Como ejemplo, presentamos un Estudio de Caso, el de Marta y José Luis. Y les preguntamos: “¿Eres como Marta o como José Luis?”. “¿Por qué?”. “Autorreflexiona sobre el abordaje frente a tu propio aprendizaje”.

El estudio de caso de Marta y José Luis trata sobre los abordajes de los alumnos ante su aprendizaje y sobre cómo mejorarlos (adaptado de: Biggs J., 1999: “What the student does: teaching for enhanced learning”, *Higher Education Research and Development*, 18:57-75).

“Tenemos dos estudiantes que atienden a una clase. Marta está interesada en sus estudios y le importa lo que estudia. Ella viene a la clase con el tema estudiado, pues se baja las diapositivas de la página web de la asignatura, se las lee y, a partir del material que ha estudiado, se formula preguntas, cuya respuesta no encuentra en el material proporcionado. En la clase pregunta esas cuestiones a su profesor”.

Estudiantes como ella abordan su aprendizaje en profundidad aprenden por sí mismos y necesitan poca ayuda de sus profesores para aprender el temario oficial, sus profesores les facilitan respuestas a preguntas que van más allá.

“Ahora observemos a José Luis. Él está en la Universidad, no por vocación o deseo de sobresalir en una profesión, sino para obtener un título con el que ejercer esa profesión. Él va a clase sin tener ni idea de a qué va y sin preguntas que responder. Él aborda su aprendizaje de un modo superficial con el único objetivo de una nota de 5. José Luis oye del profesor las mismas palabras que Marta, pero él sólo se preocupa de tomar notas para poder estudiarlas cuando llegue el examen. Tal vez apruebe esforzándose los últimos días y haciendo exámenes de otros años de los que hay en delegación de alumnos”.

Las experiencias de aprendizaje de Marta y José Luis son muy distintas. Mientras José Luis no comprende casi nada y sólo se esfuerza para tomar notas que intentará memorizar en el esfuerzo final, Marta está intentando comprender, relacionando lo que dice el profesor con lo que ella ya sabe (porque se estudió el tema antes). Marta está comprendiendo la materia tratada a otro nivel, a un nivel más profundo, en el que puede deducir aplicaciones e implicaciones de lo que el profesor comenta.

El desafío para sus profesores es cambiar la forma de aprendizaje de estudiantes como José Luis para convertirlos en profesionales competentes de futuro. El reto de profesor es enseñar de manera que los alumnos como José Luis tengan que cambiar de actitud y aprendan de manera similar a Marta. Por lo tanto:

1. ¿De qué manera pensáis que podríamos conseguirlo?
2. ¿Cuál es tu abordaje frente al aprendizaje de las asignaturas de tu carrera? ¿Es como el de Marta o como el de José Luis?
3. ¿Por qué has escogido ese tipo de abordaje?
4. ¿A dónde piensas que te llevará ese abordaje en cuanto al desarrollo de tus competencias profesionales?
5. ¿Que podrían hacer tus profesores para lograr ayudarte a cambiar de método? ¿Cómo podrían motivarte para que aprendas activamente; por ejemplo, para que estudies los temas antes de las clases y para que adoptes una actitud similar a la de Marta, al menos en una asignatura, y obtener más rendimiento de la enseñanza que te proporciona la universidad?
6. ¿Qué crees que podrías hacer tu mismo para aprovechar tus asignaturas para aprender más y desarrollar más tus competencias en las asignaturas que estudias?
7. ¿Cómo piensas que te va a afectar la implantación de un modelo de enseñanza inversa en esta asignatura? ¿Aprenderás más? ¿Mejorarás tus calificaciones?
8. ¿Cuánto tiempo has tardado en hacer este ejercicio?

En clase podemos discutir las distintas preguntas del Caso y acabar discutiendo sobre cómo el modelo inverso y el sistema de pequeñas recompensas pueden obligar a alumnos

como José Luis a hacer (por los puntos necesarios para aprobar), aquellas cosas que Marta hace espontáneamente.

• Elemento G2. Sistema de pequeñas recompensas a cambio de acciones

La Guía de la Asignatura y la presentación de la misma deben especificar cuáles son las acciones de los alumnos que van a ser bonificadas y aportar justificación de por qué se establece este sistema de bonificación. Ejemplo de herramienta de gamificación para gamificar acciones en blogs de asignatura (*Captain up*, en <http://profesor3punto0.blogspot.com.es/>).

- Bonus por el estudio preparatorio en el *just in time teaching*.
- Bonus por la preparación para tutorías.
- Bonus por participación en clase.
- Bonus por participación en los foros de debate del *learning management system*.

• Elemento G3. Sistema de proximidad social al profesor

El talante del profesor deberá ser respetuoso con los alumnos, receptivo, dialogante y negociador. Es conveniente dedicar los primeros minutos de cada clase a explicar, y llegar a un consenso acerca de las modificaciones al calendario de eventos de la asignatura establecido *a priori*.

Ejemplos de la proximidad social podrían ser la accesibilidad real (vídeo ¿cómo se llega a mi despacho?) y virtual (*e-mail*, *twitter*). Y, un ejercicio de aproximación a los alumnos: escoge un libro cuya temática te interese o trate sobre uno de tus *hobbies*, coméntalo en un foro de presentación de la asignatura.

• Elemento G4. Sistema personalizado de respuesta

¿Cuál es el primer paso en la personalización?

- Aprenderse los nombres de los alumnos que participen más. Después habrá que aprenderse también los nombres de los que participen menos.
- Llevarse a clase todos los días listas o fotos de grupo donde apuntar a los que participen, ayuda mucho a aumentar la participación y a aprenderse pronto los nombres. Esto crea un ambiente de clase confiado y personalizado.

Trucos para aprendernos los nombres de nuestros alumnos

- Foto-mapa en clase.
- Hojas de control de asistencia y de registro de participación en clase.
- Poner una foto de avatar que facilite tu reconocimiento en la plataforma de *e-learning*. Las fotos de los alumnos aparecen con sus intervenciones en los foros y así asociamos sus ideas con sus caras.

• Elemento G5. Sistema que proporciona *feedback* de calidad

El *feedback*, para ser eficaz, debe ser:

- Frecuente. Se ha de producir en múltiples momentos y ocasiones tanto en clase como fuera de ella.
- Inmediato. Debe producirse del modo lo más rápido posible tras la acción que lo provoca.
 - a. Dudas urgentes tras el estudio previo y antes de iniciar los temas.
 - b. Tutorías sincrónicas tras el trabajo semanal en los proyectos asignados a los equipos preparación.
 - c. *Exit ticket* al final de la clase. ¿Qué es lo que has aprendido en esta clase? ¿Qué es lo que no has entendido hoy?
- Discriminativo. Distingue a los que han trabajado bien y es reconocido públicamente (*hall of fame*).
- Amablemente proporcionado. Con buenas dosis de cuidado y empatía.
- Personalizado. Cuando sea necesario. Por ejemplo, comentarios de corrección que solo deben ser leídos y aplicados por el interesado.
- En ocasiones el efecto beneficioso del *feedback* puede amplificarse colectivizándolo. De esta manera, el *feedback* permitirá que unos alumnos aprendan de los errores de otros, de este modo, se rentabiliza el *feedback* y se contribuye a la formación de una comunidad de aprendizaje.

• Elemento G6. Sistema de trabajo en equipo

El profesor hará equipos de alumnos para que estos cooperen en el seno del grupo y compitan con los otros equipos por demostrar el logro de los resultados de aprendizaje deseados. Un ejemplo de este tipo de dinámica es el *Team Based Learning* (TBL). El TBL es una manera de hacer una evaluación formativa colaborativa, competitiva y divertida. La implementación de este método de fomento de estudio previo y trabajo en equipo se facilita utilizando los *smartphones* de los alumnos como sistemas de respuesta personal para la evaluación formativa. Esto puede hacerse usando *softwares* gratuitos para la repuesta en clase (*Socrative*, *Quizizz* o *Kahoot*) que nos permiten guardar un registro de los aciertos y fallos de individuos y grupos.

• Elemento G7. El componente lúdico: actividades interesantes y divertidas

La enseñanza puede ser divertida, y para lograrlo, debemos introducir actividades que sean más divertidas, discusiones con preguntas, que se contestan con móviles o portátiles o tabletas.

- Ejercitar la realización de preguntas y respuestas a partir de casos o viñetas clínicas o experimentales.

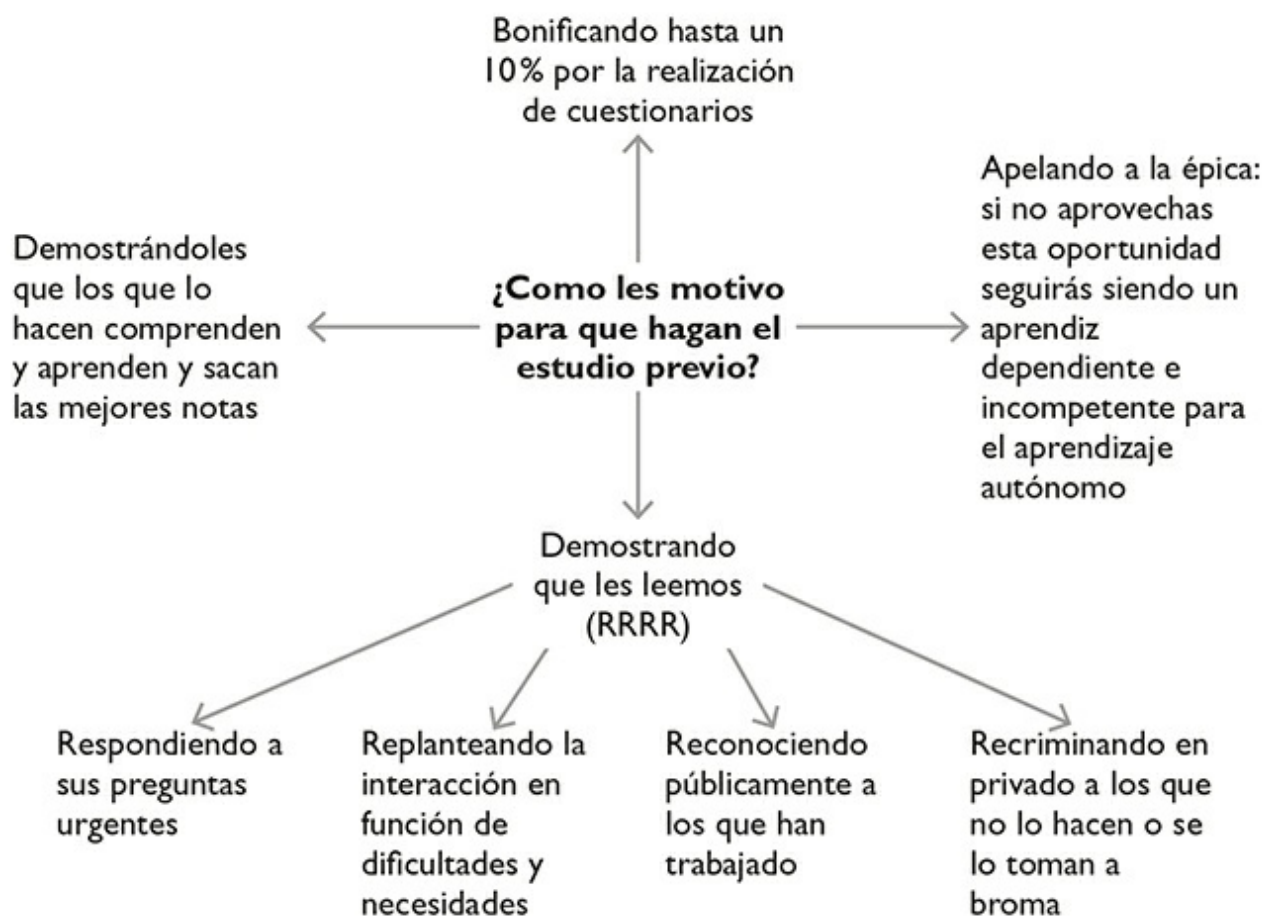
- Evaluación formativa con preguntas conceptuales (*concept tests*) que ponen a prueba si el alumno es capaz de transferir su comprensión a la resolución de nuevas situaciones.
- “Te pido que estudies y en clase ponemos preguntas y las discutimos”. “El que se prepara mejor y estudia más, jugará con ventaja, se divertirá más y además ganará”.

Para el fomento del estudio previo, además de un buen *marketing* y el uso de estrategias de *gamificación*, conviene aplicar las **4 R**. Se trata de un acrónimo que significa que, para motivar, hay que:

1. **R**esponder
2. **R**eplantear
3. **R**econocer
4. **R**ecriminar

Las tres primeras acciones pueden hacerse con profusión y públicamente, pero la cuarta es mejor hacerla sólo cuando sea estrictamente necesario, y de modo privado y confidencial. Este método de fomento del estudio previo a la clase se puede ver esquematizado en la figura 7.1. Recordad que la realización de los cuestionarios de comprobación puede suponer hasta un 10% de la calificación final del alumno.

Figura 7.1. *Esquema del método de fomento y motivación del estudio previo a las clases*



También es importante implicar al alumnado en la participación en tareas de evaluación formativa. Nosotros usamos una evaluación de bajo riesgo en la que arriesgas pocos puntos. Nos lo ha demostrado la experiencia de promociones anteriores.

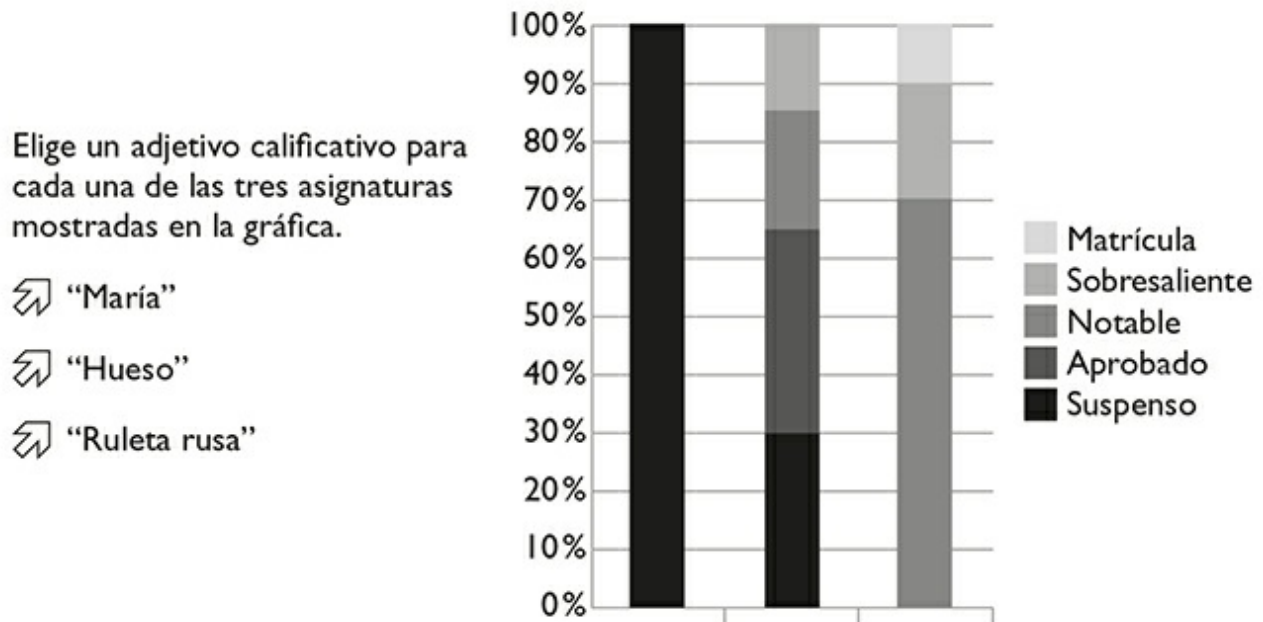
Ejemplos de cómo realizar el marketing de la metodología a los alumnos con los resultados de promociones anteriores

El mensaje a transmitir a los alumnos es que el estudio previo les ayudará a aprender más, olvidar menos, aprender mejor, conectar conceptos, manejar situaciones, resolver problemas, adquirir competencias, tener éxito en las actividades de clase y, finalmente, les ayudará a sacar los mejores resultados en la evaluación calificativa. La estrategia para lograr este objetivo de propaganda es mostrar el impacto que el estudio previo tiene en las calificaciones de promociones anteriores en las que hemos utilizado el modelo *flipped*.

A continuación, muestro algunos ejemplos que utilizamos para convencer a nuestros alumnos de la conveniencia de cambiar de hábitos y empezar a practicar el estudio previo.

En la presentación de nuestra asignatura Inmunología, les mostramos el siguiente acertijo en el que les pedimos que decidan qué asignatura es una “maría”, cuál una “ruleta rusa” y cuál un “hueso”, según se refleja en la figura 7.2[9].

Figura 7.2. *El acertijo de las tres asignaturas*



Una vez que han identificado cual es cada asignatura y han mostrado su preferencia por ser alumnos de una asignatura “maría” antes de una “hueso”, les resolvemos el enigma: “no son las calificaciones de tres asignaturas; son las calificaciones de tres subgrupos de alumnos en la misma asignatura (precisamente la asignatura que estamos presentando, Inmunología)”.

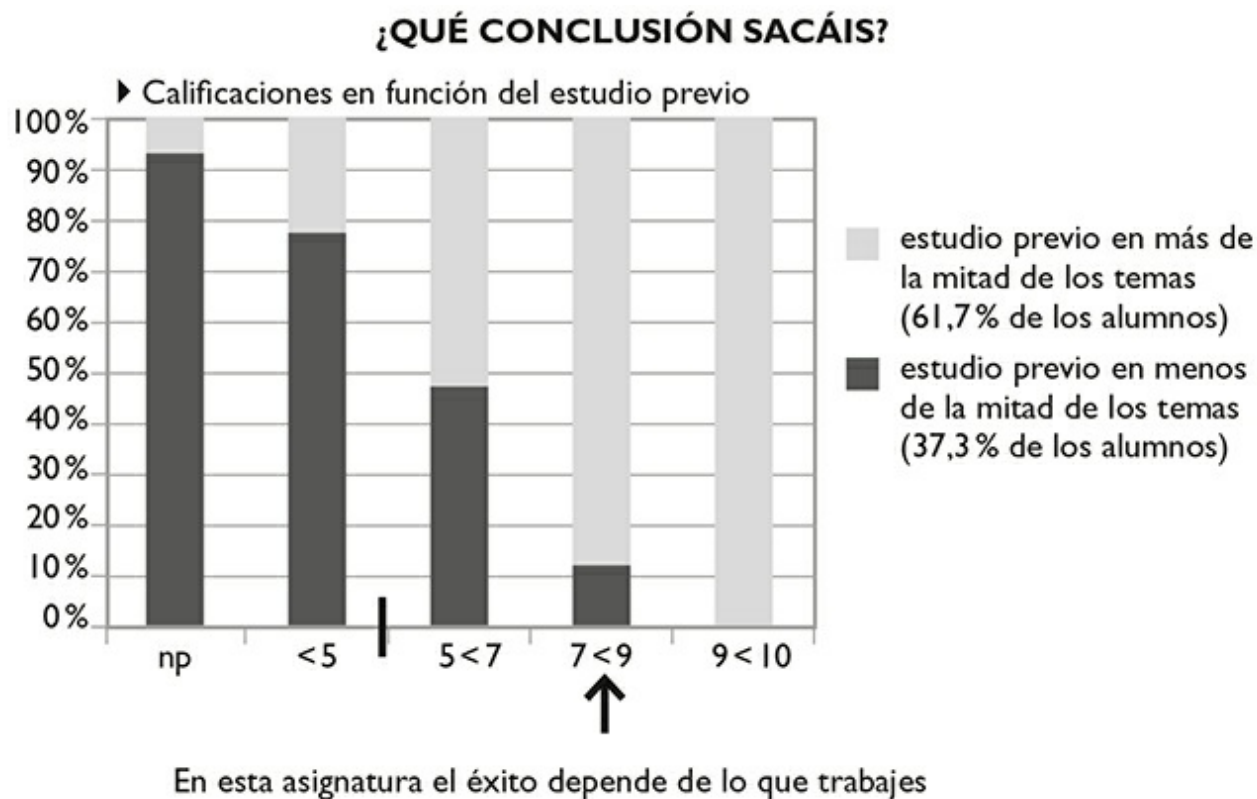
¿Qué elementos diferencian a los alumnos de los distintos subgrupos? Los alumnos de la columna de la izquierda (la que habían calificado como asignatura “hueso”) y en la que se observa un suspenso masivo, son aquellos alumnos que nunca se molestaron en hacer el estudio previo. La columna del medio (la asignatura definida como “ruleta rusa”) son aquellos que estudiaron algunos temas, pero pocos (generalmente los primeros del temario). Finalmente, la columna de la derecha (la asignatura “maría”) representa a los alumnos que realizaron el estudio previo en la mayoría de los temas.

Otro ejemplo. Es muy importante mostrar en la *presentación de la asignatura* los resultados de la promoción anterior en la que se trabajó con el modelo inverso; o si se carece de ellos (algo que siempre ocurre el primer año que empiezas a usar el modelo inverso), se pueden mostrar los resultados de otras asignaturas en las que se ha aplicado este modelo.

A tal fin, se muestran a continuación algunos de los ejercicios sobre puntuaciones de promociones pasadas que ponemos a nuestros alumnos, según se representa en la figura

7.3.

Figura 7.3. Representaciones de resultados de aula inversa de promociones anteriores



En este sentido, hay que motivarles para el estudio previo del mayor número posible de temas y para que no aprendan la asignatura utilizando sólo la memoria, apelando no a la heroica el día del examen, sino a aprender la asignatura utilizando el razonamiento, conseguido tras el *feedback* (que es lo que realmente cala en el alumno), y no depender de los nervios de última hora frente al examen.

El mejor *marketing* del método *flipped* se realiza siguiendo los tres consejos siguientes:

1. *Dar publicidad a los resultados del primer examen de módulo en el seminario de revisión del examen.* Si tras la introducción de la asignatura hacemos un examen de, por ejemplo los dos primeros temas, y una vez corregido les mostramos los resultados separando subgrupos de alumnos en función de la realización del estudio previo, podemos plantearles que escojan en qué grupo quieren estar a la hora de finalizar la asignatura. Si nos fijamos en la figura 7.4, estudiando los 2 temas siempre (columna de la derecha), la probabilidad de

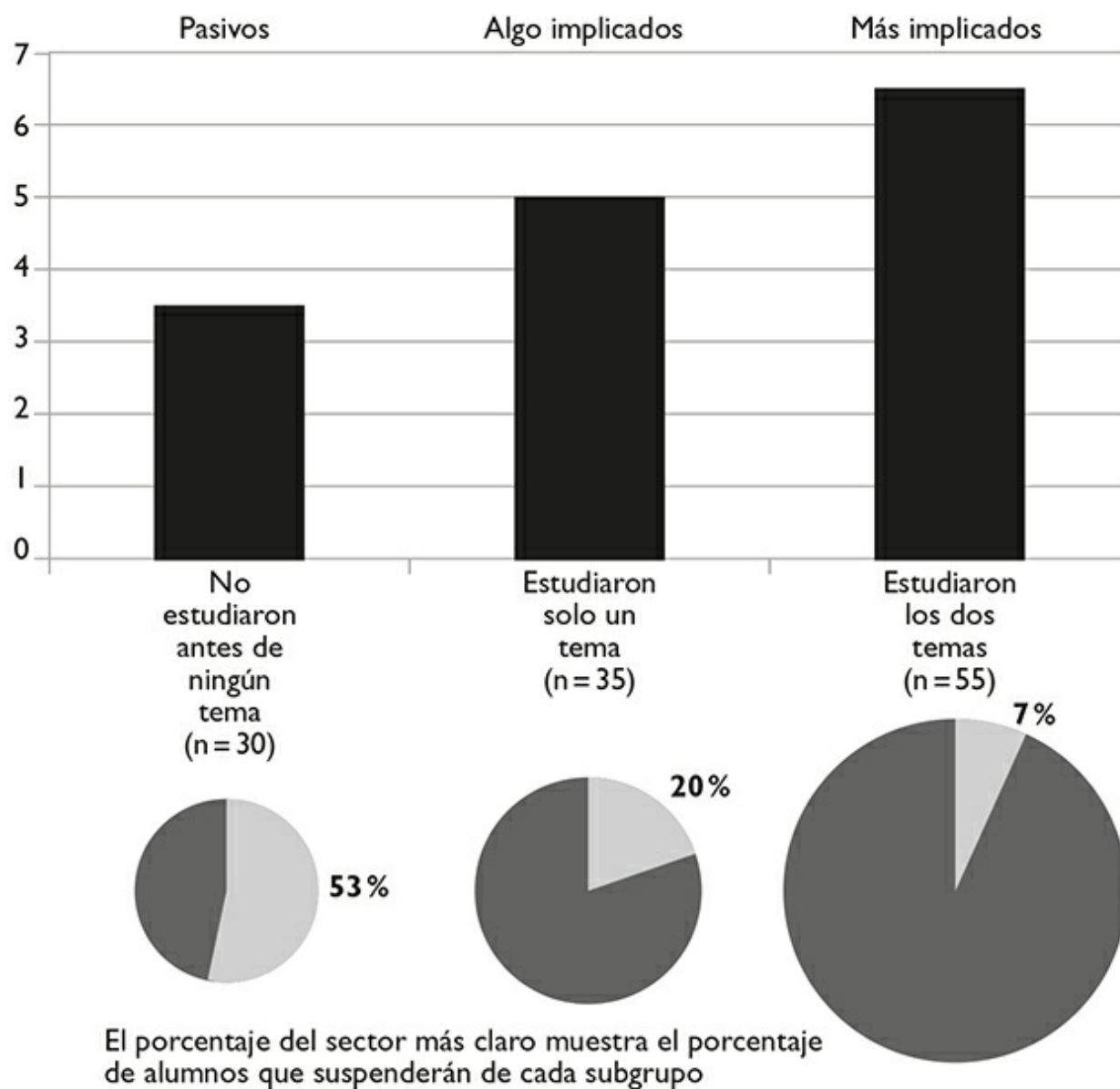
aprobar será del 93%, mientras que no hacerlo nunca (columna de la izquierda), reduce esa probabilidad a un 47%.

2. *Dar publicidad de los resultados del examen a mitad de cuatrimestre.* Cuando realizamos el examen de mitad de cuatrimestre (*midterm*) les volvemos a mostrar las calificaciones en relación al número de temas en los que han realizado el estudio previo. Les pedimos a los alumnos que interpreten estos resultados. El resultado también es muy elocuente, según se refleja en la figura 7.5.

La visualización de las calificaciones y de la proyección de resultados hacia el aprobado o suspenso de la asignatura también es otro ejemplo que anima a muchos alumnos que no realizaron el estudio previo de los primeros temas a cambiar de actitud y estudiar los siguientes. A la luz de estos datos, ¿qué conclusión se puede extraer? Pues claramente, el estudio previo produce una mejora en los resultados de los alumnos que lo hacen, pero no en los resultados de los que no lo hacen.

Para prevenir el bajo rendimiento a final del cuatrimestre, también podemos presentar los resultados de años anteriores que demuestran que en algunas asignaturas (utilizando el método inverso incluso), los alumnos suelen relajarse con el estudio previo en la segunda mitad del cuatrimestre, debido a que estos tienen menos tiempo y menos energías para realizarlo, y cómo esta disminución del estudio previo se asocia a un empeoramiento de las notas medias en los segundos parciales.

Figura 7.4. *Esquema de las calificaciones de 120 alumnos según la utilización o no del método flipped en el examen de los 2 primeros temas (1º parcial)*



3. *Apelación al tribalismo de Facultad.* Un último recurso para motivar a los alumnos en aquellas asignaturas de Grados con una tradición magistral más profundamente arraigada y en las que los alumnos están bastante menos dispuestos a hacer el estudio previo, consiste en comparar los pobres resultados de sus compañeros del año pasado con los resultados de otro Grado, en los que el porcentaje de alumnos que realizan el estudio previo es mucho mayor.

Para finalizar, mostramos un ejemplo que usamos en la presentación de la asignatura de Inmunología, del Grado de Farmacia, de este tipo de comparación de nuestra asignatura Inmunología, comparando a los alumnos del Grado de Farmacia con los del Grado de Biología Sanitaria, para ver si así estos alumnos “se animan” y se aficianan al hábito del estudio previo (figura 7.6). Se pide a los alumnos de Farmacia que relacionen

las calificaciones obtenidas en cada facultad con el porcentaje de alumnos que realizan el estudio previo.

Figura 7.5. *Esquema de las calificaciones de 120 alumnos según la utilización o no del método flipped en el examen de mitad del cuatrimestre (de los 5 temas siguientes) (2º parcial).*

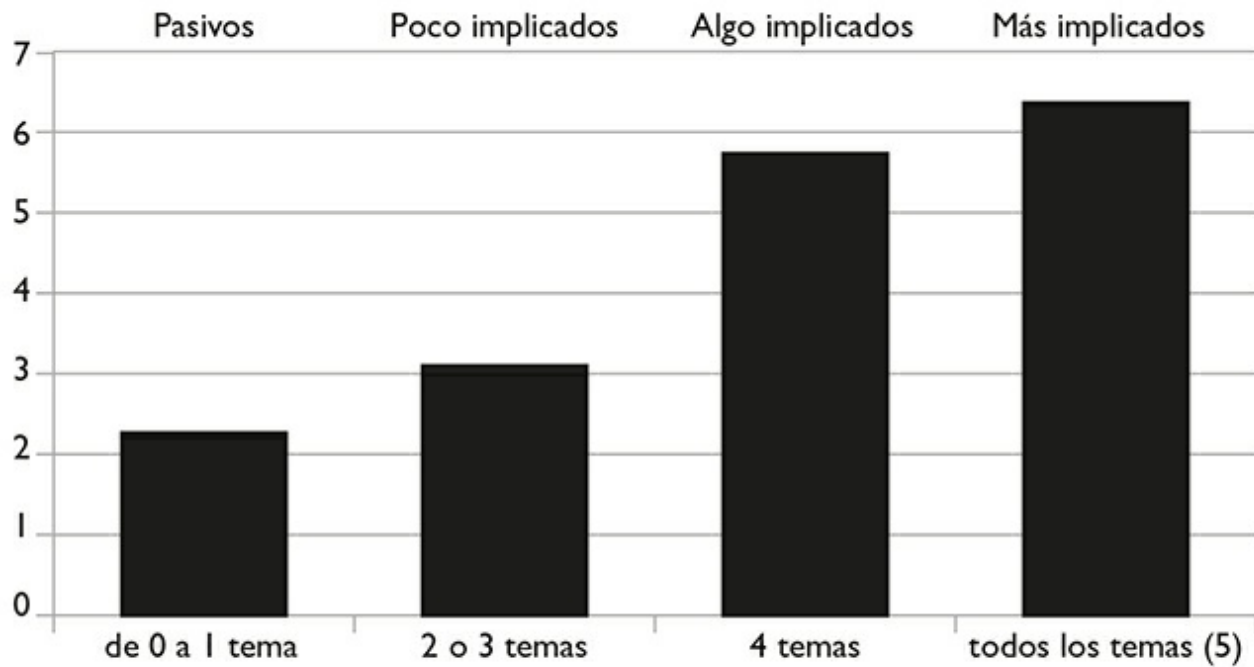
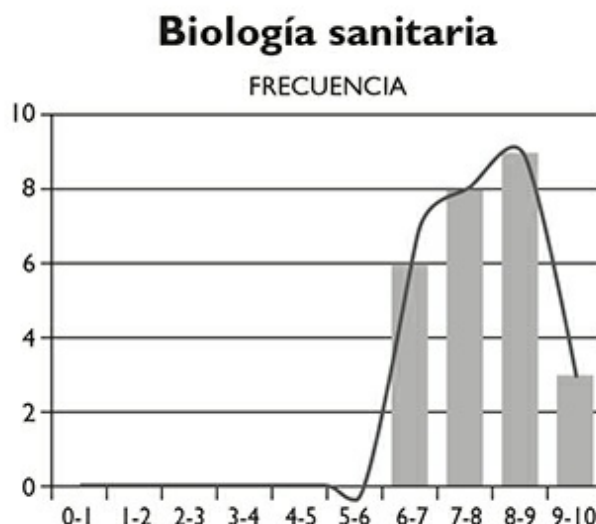
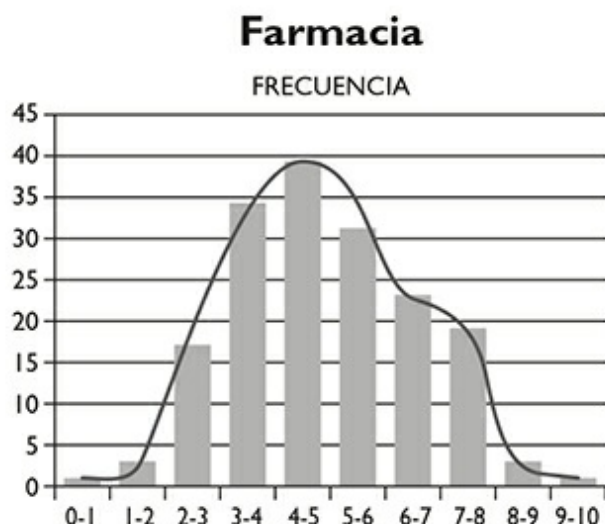


Figura 7.6. *Comparación de las calificaciones de dos asignaturas de Inmunología en el Grado de Farmacia (izquierda) y en el Grado de Biología Sanitaria (Derecha)*



¿Cuál pensáis que es la diferencia entre los dos grados?

Os voy a decir el porcentaje de alumnos que realizaron el estudio previo de más de la mitad de los temas: **35%** **100%**

¿Os percatáis de que tenéis que hacer para aprender y tener éxito en esta asignatura?

La motivación de nuestros alumnos es un bien mayor de tal importancia que debemos estar dispuestos incluso a apelar a sus instintos tribales si eso nos sirve para aumentar su motivación inicial que les anime más a probar eso del estudio previo y responder a los cuestionarios. Después debemos reforzar esos primeros intentos demostrando a nuestros alumnos que nos leemos sus respuestas y en base a ellas modificamos nuestra enseñanza para solventar sus dificultades.

Si incluso esto fuese insuficiente para motivar a parte de nuestros alumnos, deberemos empezar aplicar principios de analítica del aprendizaje para hacer un diagnóstico precoz de qué alumnos no realizan el estudio previo y enviarles mensajes personales en los que les rogamos encarecidamente su realización. También podemos detectar fácilmente a los que han respondido a los cuestionarios sin haber estudiado (y comprendido casi nada) y requerirles que vuelvan a responderlos después de repasar los materiales.

Finalmente, si en clase puntuamos actividades en las que el éxito será para los que se hayan preparado antes, aportamos razones suplementarias para realizar el estudio previo. Por esta razón, es muy importante fomentar, registrar y bonificar la participación de los alumnos en clase.

8

Técnicas y herramientas para interaccionar con la información a aprender

En este capítulo vamos a tratar las técnicas y herramientas necesarias para asegurarnos de que nuestros alumnos interaccionan con la información a aprender. Daremos indicaciones para generar los materiales instructivos que transmitan e ilustren la información a comprender y los de evaluación formativa que fomenten y permitan comprobar el estudio previo. Éstas técnicas nos informan de las dificultades que encuentran para poder comprenderla, ofreciéndonos en bandeja la oportunidad de enfocar nuestra enseñanza en las mismas mediante la creación de nuevas explicaciones, ejemplos ilustrativos y actividades que puedan ayudarles a superar estas dificultades de comprensión.

Lo primero y esencial para tener éxito es establecer con claridad qué es lo que se espera que haga el alumno. Como hemos visto en el capítulo anterior, debemos explicar a nivel general la manera de trabajar de los alumnos en este nuevo modelo de aprendizaje. Antes de empezar cada tema es importante avisar a nuestros alumnos de que se acerca el principio de un nuevo tema, y recordarles que recibirán *links* a vídeos y documentos que deberán estudiar/visionar y que deben responder a las preguntas de comprobación establecidas en los cuestionarios. Si estos están bien diseñados e incluyen las preguntas pertinentes, recibiremos una información muy valiosa sobre los intereses y dificultades de nuestros alumnos y sobre los resultados del estudio previo de los materiales que les hemos proporcionado.

La creación de textos hipermedia para hacer accesibles los recursos es tan sencilla como cortar y pegar unos *links* a recursos y cuestionarios en el *e-mail* en el que les presentamos el nuevo tema y, de esta manera, les damos instrucciones específicas sobre lo que tienen que hacer. Para hacerlo más sencillo aún, a continuación proporcionamos un *e-mail* de ejemplo en el que se dan instrucciones, *links* a los recursos y al cuestionario de comprobación. Veamos un ejemplo.

Apreciados alumnos de Inmunología:

De acuerdo con lo que os comenté a los que fuisteis a la presentación de la asignatura, vamos a utilizar una metodología de *Just-in-time-teaching* para que estudiéis cada tema antes de que lo tratemos en clase. Estudios publicados

en revistas de Educación han demostrado que de esta manera aprenderéis el doble (y sacaréis mejores notas).

Los que no vinisteis a la presentación de la asignatura podéis ver los gráficos en el archivo de *powerpoint* de presentación del modelo de aprendizaje adjunto a este mensaje y sacar vuestras propias conclusiones sobre que os conviene hacer en esta asignatura. Debéis estudiar el *pdf* de las diapositivas del tema 1, leyéndolo con tranquilidad, tomando notas e intentando comprenderlo. También es conveniente que veáis estos vídeos y *movies* que encontraréis a continuación y que os ayudarán a ver y comprender algunas ideas esenciales. El audio de estos vídeos está en inglés, pero os vamos a ayudar a entenderlo ofreciándoos transcripciones del audio de las *movies* para que practiquéis audición de inglés a la vez que aprendéis Inmunología. Estos son los vínculos de los vídeos:

- Movie “Somatic recombination” (Transcripción del audio de la movie Somatic recombination)

Para quién quiera profundizar más en recombinación somática:

- Vídeo “Somatic recombination”
- Movie “The immune response” (Transcripción del audio The immune response)

Después de leer e intentar entender las diapositivas y los vídeos debéis responder a las preguntas que encontrareis en este Cuestionario de Comprobación del Estudio previo, del tema 1.

Debéis contestar a este Cuestionario antes de la clase de Inmunología del próximo miércoles a las 13 horas, en la que empezaremos a dar el tema 1. A los que me contestéis antes del martes, os podré contestar a vuestras dudas urgentes.

Hasta el próximo miércoles. Saludos, Alfredo

Cuando los alumnos están ya acostumbrados, los mensajes se pueden acortar a lo estrictamente necesario para aportar los links a los recursos y al Cuestionario de Comprobación del Estudio.

Cuando estamos empezando a probar con el modelo inverso, podemos emplearlo de modo intermitente a nuestra conveniencia, es decir, sólo en aquellos temas, módulos o partes de la asignatura en los que nos interese probarlo. En este caso, deberemos crear mensajes explicativos y motivantes que recuerden a los alumnos por qué es conveniente que realicen el estudio previo.

Selección y elaboración de materiales instructivos

Aunque a nivel popular suele identificarse el modelo de aula inversa con la transmisión de la información a aprender con vídeos, la realidad es más compleja. La información se transmite fuera de clase por los medios disponibles, y esto no excluye el pedir a los alumnos que lean libros o documentos preparados *ex profeso* para la preparación de los temas, como presentaciones de *powerpoint* y textos redactados en formatos electrónicos como *Word* o *pdf*.

Cuando nosotros empezamos a implementar el *flipped learning* en la universidad seguimos el ejemplo de Eric Mazur. Es decir, para transmitir la información, utilizamos aquellos materiales que ya teníamos preparados para explicar la clase con anterioridad, como presentaciones en *powerpoint* a las que en años posteriores añadimos audio tomado de explicaciones en clase. También utilizamos entonces vídeos instructivos del libro de consulta que utilizábamos. Como estos vídeos tenían originalmente el audio en inglés, pedimos un proyecto de innovación docente para ir realizando transcripciones escritas del audio de estos vídeos instructivos.

Con el paso de los años hemos ido complementado estos materiales de estudio previo. Tras analizar las dudas y dificultades de nuestros alumnos con los materiales iniciales, hemos ido incorporando más vídeos y píldoras de animaciones de *powerpoint* con audio sobre conceptos esenciales. Estos materiales adicionales fueron obtenidos a partir de la grabación de las explicaciones en clase a las dudas de nuestros alumnos de años anteriores.

En segundo lugar, el usar vídeos no implica que estos deban ser creados por los mismos profesores. Cada día hay más materiales instructivos en vídeo disponibles en internet. El profesor debe aprender a buscar estos vídeos usando Google, Youtube, buscadores específicos de vídeos, como *Edpuzzle*, e incluso, buscadores de videotecas de vídeos de determinadas materias o disciplinas. El siguiente paso, una vez que hemos encontrado un vídeo instructivo apropiado, consiste en copiar su *link* para facilitárselo a nuestros alumnos si el vídeo nos conviene en su estado actual. Si, por el contrario, queremos ubicar el vídeo en un repositorio privado o editarlo, deberemos descargarlo. Esto puede hacerse con varias *apps* y complementos para descargar. Hace años empecé a usar el complemento *Flashgot* del navegador *Mozilla Firefox*, pero ahora prefiero usar el *Free Youtube video downloader*.

Entre las modificaciones que podemos realizar, destaco el eliminar aquellos fragmentos del vídeo que no nos interesen y quedarnos sólo con la parte que consideremos más interesante e instructiva para nuestros alumnos. Otras modificaciones que pueden ser interesantes consisten en subtítular aquellos vídeos cuyo audio sea en una lengua extranjera. También podemos introducir preguntas de seguimiento en los vídeos, e incluso, introducir el vídeo en formularios de comprobación del estudio previo.

- **Edpuzzle** es una herramienta gratuita sencilla de usar y fiable que nos permite recortar el fragmento del vídeo que más nos interesa, introducir comentarios escritos hablados, e incluso, insertar preguntas que nos permitirán comprobar que

los alumnos entienden y reflexionan sobre lo que han visto. Si introducimos nuestra clase en *Edpuzzle*, podemos realizar el seguimiento de cómo nuestros alumnos interaccionan con el vídeo y podemos examinar sus respuestas a nuestras preguntas de comprobación de seguimiento y reflexión. La aplicación califica automáticamente sus respuestas a preguntas verdadero-falso o de elección de respuestas correctas entre múltiples opciones. Incluso las preguntas de respuesta libre pueden ser calificadas manualmente por el profesor. Para realizar el seguimiento de los alumnos deberemos crear clases en cada una de las cuales podamos ordenar las distintas video-lecciones. Esta acción también nos permitirá realizar un seguimiento individualizado del trabajo de cada uno de los alumnos.

Para crear una video-lección, primero “cargas” el vídeo con el que vas a trabajar, después, si fuese necesario, lo acortas eliminando las partes inicial y final que no te interesan. A continuación, enriqueces el vídeo añadiendo notas de audio o comentarios escritos. También puedes añadir preguntas que te permitan evaluar si tus alumnos han visto y comprendido el vídeo.

- **Camtasia** es una herramienta profesional de edición de vídeos que nos permite subtítular en nuestra lengua vídeos cuyo audio está en una lengua distinta. También *Youtube* tiene herramientas para generar subtítulos automáticos que cometen errores garrafales, pero que, usados con espíritu crítico, nos sirven para empezar a generar unos subtítulos artesanales que podemos añadir al vídeo usando la herramienta de subtitulado manual de *Youtube*. Por tanto, podemos crear nuestros propios vídeos instructivos o, alternativamente, buscar y aprovechar y adaptar vídeos instructivos y otros recursos ya existentes en la red.
- Otra opción para crear materiales es utilizar el complemento **Office Mix** para Microsoft PowerPoint que ofrece enormes posibilidades docentes pues es capaz de dotar de mayor interactividad nuestras diapositivas y mantenerlas en la nube para que puedan ser fácilmente accesibles mediante navegador Web. *Office Mix* presenta opciones de grabación en vídeo, audio y notas manuscritas; permite insertar elementos multimedia; permite la grabación de la presentación y capturas de pantalla (*screen recording* y *screen shots*); permite la inserción de elementos interactivos como, preguntas de cuestionarios, recursos de plataformas educativas conocidas (*Khan Academy*) y; finalmente, permite almacenar las propias presentaciones en la nube y compartirlas en formato powerPoint o video, permite analizar las visitas, medir el tiempo de lectura de cada diapositiva y las respuestas acertadas a los cuestionarios, etc. Su uso es gratuito, aunque se requiere un Office PowerPoint 2013 o superior. *Office Mix* presenta interesantes opciones de seguridad mediante las cuales podemos restringir el acceso a usuarios con extensión de nuestra universidad o centro lo que permite su uso para la calificación en un entorno seguro y fiable.

Si en internet no encontramos vídeos que sirvan para explicar e ilustrar lo que quieres que tus alumnos comprendan, tendrás que crear tus propios vídeos. Para ello, deberemos escoger las ideas esenciales que deben comprender, y después deberemos preparar un

guion para contarlas, o imágenes para ilustrarlas. Lo más sencillo es añadir audio a presentaciones animadas en *powerpoint*. Deberemos crear un guion sobre lo que vamos a contar, y deberemos ajustarlo para que su duración no supere los 10 minutos y si dura menos mejor.

Creación de cuestionarios de Comprobación del Estudio

Podemos emplear tanto vídeos en los que hemos introducido preguntas (por ejemplo, con *Edpuzzle*) como cuestionarios (por ejemplo en *Google forms*), a los cuales hemos vinculado vídeos e introducido preguntas relativas a los vídeos. La opción más sencilla y recomendable para el profesor principiante en el *flipped classroom* es introducir en nuestro cuestionario algunas preguntas acerca de vídeos hipervinculados; la siguiente opción más sencilla es vincular vídeos a preguntas concretas de nuestro Cuestionario de Comprobación en *Google forms*; y, la más compleja es enriquecer vídeos con preguntas que insertamos en su metraje para que se reproduzcan cuando el alumno visiona el vídeo instructivo.

Todo lo anterior se puede hacer con varias *Apps*. Nosotros recomendamos *Edpuzzle* ya que es libre, gratuita y fácil de usar.

¿Qué debe tener un Cuestionario de Comprobación del Estudio?

El Cuestionario mínimo debe contener una pregunta para identificar al alumno, qué es lo que responde y poder recompensarle justamente por ello. Una pregunta en la que reflexione sobre lo que ha logrado comprender. Otra en la que el alumno identifique qué parte del tema no logra comprender y otra pregunta en la que nos cuente cuánto tiempo ha tardado en explorar los materiales, interaccionar con ellos y responder al cuestionario.

A este cuestionario mínimo de uso universal (las preguntas nos valen para cualquier tema) le podemos añadir otras preguntas de respuesta abierta para asegurarnos de que nuestros alumnos estudian y reflexionan más: pedirles un resumen del tema; que nos digan lo que les parece más importante e interesante; qué parte les parece necesario profundizar en clase; qué pregunta urgente les gustaría que les respondiésemos en clase; qué parte no necesitan que les expliquemos; y, además les pediremos que nos den su e-mail por si tenemos que recomendarles que vuelvan a repasar los materiales.

Ejemplo de un Cuestionario universal para la comprobación del estudio previo y la obtención de información sobre dificultades y dudas.

Está compuesto de preguntas de respuesta abierta y de uso universal; y nos valdrá para cualquier tema (ver:

https://docs.google.com/forms/d/1Q0indOhTW62eMQ4BYYjwV5A-UBqb835Toc8tcVoD1Xg/viewform?usp=send_form).

Un ejemplo concreto es el que insertamos a continuación.

1. Apellidos y nombre (poner primero los apellidos para que pueda ordenar vuestras respuestas alfabéticamente)
2. Indica cuál te parece **la idea más importante o interesante** que has aprendido en este tema y justifica por qué
3. ¿Qué parte del tema te parece **más necesario profundizar en clase**? ¿Por qué?
4. ¿Qué es lo que te ha **quedado menos claro** del tema? ¿Por qué?
5. ¿Qué pregunta te gustaría que te **respondiéramos en la primera clase** del tema? ¿Por qué?
6. ¿Qué has aprendido o comprendido al ver los vídeos? ¿Por qué?
7. ¿Qué parte del **tema no necesitas que te expliquen**? ¿Por qué?
8. ¿Cuánto **tiempo has tardado en leer** los materiales y contestar a este cuestionario?
9. Escribe aquí tu dirección de *e-mail* por si tenemos que contestarte.

Si queremos hacer cuestionarios más completos, podemos incluir algunas preguntas específicas sobre la información del tema: ¿piensas que el sistema inmune debe tolerar todo lo propio o debe haber alguna excepción?; ¿piensas que toda la inmunidad es mala?, ¿por qué? También podemos añadir preguntas que den pie a la indagación por parte de los alumnos, ¿sobre qué cuestión relativa a este tema te gustaría profundizar e indagar por tu cuenta?

Finalmente podemos poner preguntas que sirvan para que nuestros alumnos nos comuniquen lo que han comprendido: si al estudiar los materiales crees que has comprendido algo importante y que al principio no entendías, explica que es y propón una pregunta que ahora puedas responder gracias a lo que has comprendido. El profesor podrá usar estas preguntas para evaluar la comprensión de nivel más profundo en las pruebas de evaluación. Por ejemplo, ante la afirmación “no toda la autoinmunidad es mala” se podría evaluar este entendimiento con la siguiente pregunta ¿hay respuestas autoinmunes que produzcan efectos beneficiosos?

Podemos pedir a nuestros alumnos que nos informen y nos den consejos sobre cómo mejorar nuestros materiales instructivos con la siguiente consulta: haz una crítica constructiva de los materiales instructivos facilitados e indica qué crees que se podría mejorar en estos materiales para que sean entendidos mejor y con más claridad.

Cómo hacer los cuestionarios con *Google forms*

Hacer cuestionarios con *Google forms* es muy sencillo. Si consultas un tutorial asegúrate que es de 2016, pues en este año, han modificado bastante la aplicación y los tutoriales de fecha anterior y no te valdrán para la versión actual. En primer lugar, debes registrarte en *Google drive*, o si ya tienes una cuenta de *Gmail*, puedes acceder a *Google drive* desde ella. En *Drive*, picas >New >more>*Google forms* y se abrirá una plantilla en la que puedes poner título al formulario/cuestionario, e ir añadiendo preguntas, que pueden ser de varios tipos (de opción múltiple, de respuesta libre corta y de respuesta más larga). También debes indicar si es obligatorio que el alumno responda a esa pregunta.

Recomendamos usar como modelos, algunos de los ejemplos de cuestionarios con preguntas universales (que valen para cualquier tema) mostrados en la parte inicial. Una vez que has completado el cuestionario, lo salvas (*Save*), y entonces, podrás enviar el *link* a tus alumnos (*Send*), para que puedan responder a tu cuestionario. Para ver las respuestas, picas en la opción *Responses* de la plantilla, y después, picas en un icono verde que te dirigirá a la hoja de datos (*spread sheet*), que contendrá, en cada fila, las respuestas de cada alumno a cada una de las preguntas, que estarán ordenadas, a su vez, en distintas columnas. El análisis de la información contenida en las respuestas de los alumnos será tratado en detalle en el siguiente capítulo.

Una vez que tenemos un Cuestionario, lo más cómodo para hacer otro es dar a la opción “*Hacer una copia*”, cambiar el título y, como las preguntas son universales, nos servirán para el siguiente tema. Si queremos, también se puede añadir alguna pregunta específica para ese tema concreto.

¿Qué se gana transmitiendo la información de esta manera y recibiendo *feedforward* antes de la clase presencial?

Con este método de enseñanza-aprendizaje, los alumnos se hacen responsables de su aprendizaje inicial, leyendo documentos, viendo vídeos y realizando los ejercicios que su profesor les plantea. Esta interacción individualizada permite a cada estudiante aprender a su propio ritmo hasta que comprenda, y de esta manera, lograremos que los alumnos lleguen a clase mejor preparados para participar en las actividades que se realicen y contribuir a discusiones y actividades de enseñanza por compañeros.

Como los alumnos ya han asimilado los conocimientos más básicos, ya no es necesario explicar todo el material en la clase, sino sólo aquello que les haya costado comprender más. De esta manera, ganamos tiempo para realizar otras actividades y dispondremos de mucho más tiempo para el protagonismo del alumno. Este tiempo se usará para discutir, realizar evaluación formativa, y para trabajar en grupos y en proyectos. El tiempo presencial es un bien muy escaso y preciado en los nuevos Planes de Grado.

La clase se centra en el aprendizaje de los alumnos en lugar de en la transmisión de información. En clase, el profesor plantea actividades de resolución de problemas y casos, y ayuda a los alumnos con dificultades para resolverlos. Al hacer las tareas en

clase, los estudiantes pueden ayudarse entre ellos y recibir *feedback* del profesor. El profesor deja el frente de la clase y se sitúa al lado de los alumnos, para así, actuar como tutor que les ayuda a superar las dificultades que encuentran. El profesor atiende a todos, no sólo a aquellos más confiados que preguntan.

9

Análisis de aprendizaje y gestión de la información generada por los alumnos (*feedforward*), generación de feedback de utilidad, actividades para clase y evaluación formativa

En este capítulo vamos a proporcionar algunos ejemplos de cómo el profesor puede proporcionar *feedback* a partir del *feedforward* que recibe de sus alumnos estudiosos. Vamos a dar consejos sobre cómo gestionar el *feedforward* de manera eficaz en grandes clases y vamos a proponer métodos de eficacia probada para el análisis de respuestas y detección y resolución de problemas de comprensión.

Tras enviar los materiales para estudiar y los cuestionarios de comprobación, empezaremos a recibir las respuestas de los alumnos, en nuestra hoja de respuestas asociada al cuestionario de *Google forms*. Empieza entonces el proceso de extraer información útil a partir de ellas: información sobre lo que interesa a los alumnos; sobre lo que comprenden; sobre lo que les cuesta comprender y sobre sus dudas urgentes. De estos *informes de reacción* de nuestros alumnos ante los materiales de estudio, debemos, pues, extraer conclusiones sobre sus intereses y dificultades. A partir de este conocimiento, deberemos proporcionarles *feedback* en forma de respuestas y materiales complementarios que ayuden a resolver sus dudas urgentes, ejemplos para trabajar en torno a lo que más les interesa y, también, actividades que les ayuden a profundizar su comprensión sobre los aspectos más importantes o especialmente difíciles de comprender.

En primer lugar, proponemos utilizar la siguiente metodología de proceso y análisis de datos a partir de los datos contenidos en la hoja de cálculo *Google spreadsheet* que va recogiendo las respuestas del cuestionario en *Google forms*. Si dejamos abierta en el navegador de nuestro ordenador una pestaña, podremos picar en ella cuando queramos y ver la hoja de respuestas del próximo tema que vamos a impartir. De esta manera, podemos seguir casi en vivo como nuestros alumnos van contestando e ir viendo las respuestas que han ido llegando.

Una vez que el plazo establecido para el envío de respuestas ha terminado, marcas tu matriz de respuestas original (desde *Google spreadsheet*), la copias y pegas en una hoja de un libro *Excel* creando así una copia de trabajo de la hoja de respuestas de tus alumnos. De esta manera evitamos trabajar directamente sobre la hoja que recoge las respuestas de los alumnos y disminuimos el riesgo de una pérdida de datos accidental.

A continuación, una vez que ya tenemos una copia de la hoja de respuestas de los alumnos en un libro *Excel*, “deconstruimos” las respuestas al cuestionario dentro de

dicho libro *Excel* en varias hojas que podemos denominar: “*importante y novedoso*” (aspectos más importantes y novedosos), “*no entienden*” (aspectos que no se entienden y dudas urgentes), “*qué les ha ayudado*” a comprender los vídeos y las transcripciones de audio, “contabilidad de carga de trabajo” para los alumnos, y “nombres” para la contabilidad de bonificaciones por el estudio previo.

La deconstrucción mínima de la hoja de respuestas para mejorar su legibilidad consiste en quitar las columnas de nombres y las de respuestas más largas (resumen del tema y lo que has aprendido en los vídeos). Con el resto de columnas puede hacerse una tabla de buena legibilidad. Para ello, primero damos los anchos de columna proporcionados a la extensión de las respuestas, y después, en formato de celdas, picamos en alineación y en ajustar altura al texto con lo que ajustamos la altura de las celdas al número de renglones que contienen las respuestas. Esta opción nos permite crear tablas legibles cuando tenemos menos de 25 alumnos y elaboramos cuestionarios con pocas preguntas.

Otra opción para cuando tenemos más alumnos o usamos un Cuestionario con mayor número de preguntas, es separar en hojas independientes aquellas preguntas con las que vayamos a trabajar prioritariamente a nuevas hojas de un libro *Excel*. Por ejemplo, crear una hoja nueva para incluir en ella sólo la columna de respuestas a una pregunta concreta que suele ser una de éstas: “*lo más importante*”, “*lo más novedoso*”, “*lo que queda más oscuro*”, y también, “*la duda urgente que cada alumno quiere que le respondan*”.

Ejemplo de cómo realizar el análisis de aspectos más valiosos y problemáticos

El primer paso es separar las columnas de respuestas en hojas independientes para poder ajustar la anchura de cada respuesta de manera independiente y así poder leerlas bien. A continuación, creamos una columna adyacente para el etiquetado de las respuestas en categorías definidas por el profesor a partir de las respuestas obtenidas de sus alumnos.

En la tabla 9.1, se expone el proceso de etiquetado. Obsérvese cómo a partir de las dos columnas de respuestas de los alumnos (A y C), creamos 2 columnas más de etiquetas a su derecha (B y D) con el fin de poder semiautomatizar su clasificación.

El siguiente paso consiste en ordenar la hoja de datos siguiendo el criterio del orden alfabético de la columna de las etiquetas con las que hemos clasificado las respuestas. Esta operación nos permite, por un lado, agrupar temáticamente las distintas dudas que hemos asociado a una determinada etiqueta, y por otro, realizar una contabilidad de aquellos aspectos del tema que despiertan más dudas o son valorados por más alumnos. Esta “contabilidad” podemos ilustrarla en un gráfico *Excel* para mostrar a nuestros alumnos cuáles son los aspectos que la clase considera más importantes y novedosos, y por tanto, merecedores de un trato especial en la clase. Gracias a nuestro análisis sabemos que estos son los aspectos del tema que ellos consideran más importantes y novedosos. La figura 9.1 representa un ejemplo de gráfico de contabilidad que valora estos aspectos mencionados.

Este análisis nos permite concluir que los tres aspectos más valorados por nuestros alumnos son, en primer lugar, la recombinación somática, en segundo lugar, la doble discriminación entre lo propio-extraño y lo ofensivo-inofensivo y, en tercer lugar, los receptores de patrones. Al disponer de esta información, podemos crear *just in time* nuevos materiales que profundicen en lo que resulta más interesante para los alumnos, y buscar nuevos ejemplos acerca de estas temáticas que enganchan a nuestros alumnos.

Tabla 9.1. Ejemplo de creación de columnas de etiquetas para la clasificación en categorías de aquellos conceptos importantes y novedosos para los alumnos

	A	B	D	D
1	Indica cuál te parece la idea más importante o interesante que has aprendido en el tema y justifica por qué.		¿Qué es lo más novedoso para ti de lo que has comprendido gracias a la lectura de las diapositivas?	
2	Una de las ideas más interesantes es la capacidad del sistema inmune para diferenciar moléculas, no solo entre las dañinas, sino también entre las que generan daño y las que son inofensivas, así como la diferenciación entre lo propio y lo extraño, y cómo un error en esta identificación puede causar enfermedades como el cáncer o las alergias.	diferenciar moléculas	Que la capacidad del sistema inmune para reconocer las muchas y diferentes moléculas se debe a la recombinación somática.	RS
3	El SI es una gran ventaja evolutiva capaz de protegernos contra agentes patógenos exógenos o endógenos, pero en ocasiones puede volverse en contra del propio organismo.	papel	El proceso de recombinación somática. Nunca me había parado a pensar cómo sería el procesamiento de los genes de las inmunoglobulinas y cómo pueden originarse distintas moléculas a partir de una misma región del genoma. Con el vídeo adjunto se entiende perfectamente el proceso.	RS
4	La existencia de los receptores DAMP y PAMP, ya que, aparte de que tienen una gran importancia a la hora de reconocer el tipo de antígeno al que se enfrenta el SI, es algo que desconocía por completo y por ello me ha resultado bastante interesante, aunque quizás la idea que tiene una mayor importancia en este tema es la del proceso de recombinación somática, ya que gracias a este proceso el SI adquiere una gran especificidad frente a antígenos determinados, y por ello tiene una grandísima importancia.	AMPR y recombinación somática	Que el sistema inmune tiene receptores para comprobar si el antígeno es extraño o propio, ofensivo o inofensivo y, en el caso de que se trate de un microorganismo, si tiene diferentes sistemas para ver qué microorganismo puede ser.	DS
5				AMPR

6	El proceso de recombinación somática me parece fundamental, debido a la gran importancia que tiene en el hecho de que nuestro sistema inmune (mediante la respuesta adaptativa) sea capaz de reconocer una gran variedad de antígenos.	RS	No había leído nada anteriormente sobre la recombinación somática. Tampoco sobre los receptores para PAMP y DAMP (aunque esto último no me ha quedado muy claro).	RS
7	La capacidad de reaccionar ante gran cantidad de antígenos a pesar de la ausencia de un gen específico que codifique para anticuerpos específicos para cada uno de ellos, porque me parece interesante cómo el organismo es capaz de salvar ese problema mediante la utilización de una región constante en combinación con diferentes regiones variables dependiendo del anticuerpo que se quiera producir.	RS	Lo más novedoso es la recombinación somática porque yo creía que la variabilidad de los anticuerpos dependía de mutaciones o variaciones transcripcionales de un número concreto de genes, no de la combinación de ciertas regiones para conformar un gen.	AMPR
8	Me ha parecido muy interesante el cuadro de doble dicotomía, extraño <i>vs</i> propio y ofensivo <i>vs</i> inofensivo. En el cuadro se expresan los posibles agentes contra los que se enfrenta el sistema inmune y cómo debe responder en cada situación en condiciones normales.	I-O E-P	Probablemente la recombinación somática. No había oído hablar de ella anteriormente.	RS
9	La idea de la expansión clonal a partir de la cual cada progenitor linfocito da lugar a un número grande de linfocitos, cada uno de los cuales porta un receptor de antígeno distinto. Me resulta la más interesante porque me ayuda a comprender la producción de tanta variedad de receptores en los linfocitos y por qué una persona produce anticuerpos solamente contra los antígenos a los que queda expuesta. Esto último se debe a que solo aquellos linfocitos maduros que entran en contacto con un antígeno extraño se activarán y dividirán.	confusión generación diversidad por RS y reconocimiento y expansión clonal de células específicas	El proceso de expansión clonal y su papel en la tolerancia de antígenos propios, así como la recombinación somática. En las diapositivas no se llegan a explicar del todo, pero gracias a los <i>links</i> de los videos y a bibliografía complementaria lo he podido entender.	ex clonal RS
11	La capacidad del sistema inmune de distinguir entre lo propio y lo extraño y lo ofensivo e inofensivo. Me parece sorprendente cómo células tan pequeñas son capaces de llegar a ese nivel tan puramente tecnológico. Si te pones a pensarlo, es tecnología pura, es especialización, es efectividad. Creo que gracias a esta habilidad para discernir entre lo "bueno" y lo "malo", hace de nuestro sistema inmune un buen arma de defensa.	I-O E-P	El proceso de la recombinación somática para dar lugar a anticuerpos específicos. Creo que el video es muy explicativo, y más o menos se comprende bien cómo ocurre todo el proceso.	RS

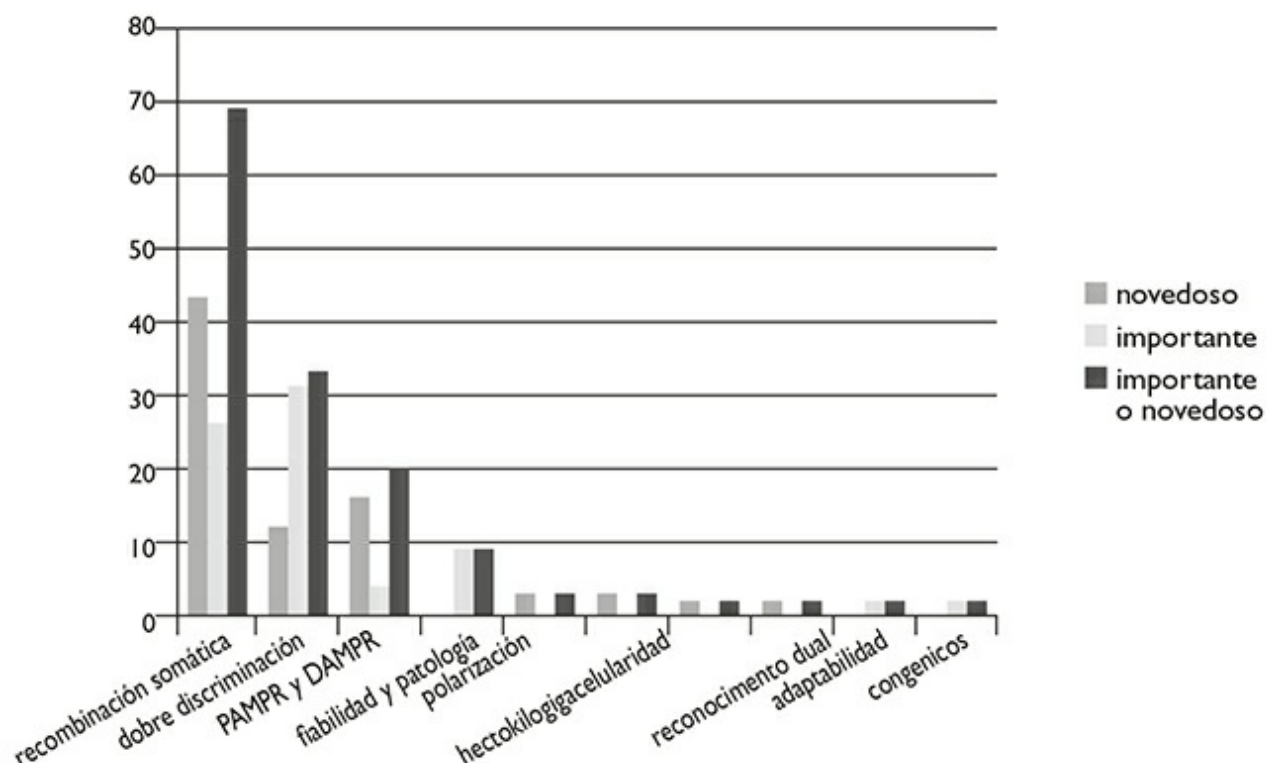
Figura 9.1. *Lo más importante y novedoso del Tema 1 para los alumnos*

Pódium de importancia y novedad

- 1 Recombinación somática
- 2 Doble discriminación
- 3 PAMPR y DAMPR

Acciones respuesta

Creación de nuevos materiales, ejemplos y actividades sobre lo que más interesa y es más novedoso



Con las dudas urgentes o con los conceptos que menos claros han quedado a los alumnos, podemos hacer un proceso de análisis similar al anteriormente mostrado, etiquetando las categorías de dudas y conceptos que permanecen oscuros, ordenando las dudas en función de estas categorías, y realizando una contabilidad de los aspectos más oscuros. Aquellos otros conceptos que generan más dudas urgentes, se pueden representar de la manera mostrada en la figura 9.2, dando un mayor tamaño de fuente de texto a aquellas dudas que nuestros alumnos han manifestado con mayor frecuencia.

En este caso, vemos que un número muy elevado de alumnos ($n=27$) tienen dudas sobre los receptores de reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos (*PAMP*) y de peligro (*DAMP*). Otro grupo muy numeroso de alumnos ($n=22$) tiene dudas sobre el proceso de recombinación somática. Un grupo considerable de alumnos tienen dudas acerca de la polarización linfóide ($n=13$), y otro ($n=8$), acerca de los mecanismos de discriminación entre lo propio y lo extraño y entre lo ofensivo e inofensivo. Otros tienen dudas puntuales sobre que son los seres hectokilogigacelulares ($n=5$), los mecanismos de defensa frente a la infección ($n=3$) y sobre qué son los animales congénicos ($n=3$).

Al disponer de esta información, podemos crear “*just in time*” nuevos materiales para la clase que aclaren e ilustren precisamente aquello que les resulta más difícil de

comprender a nuestros alumnos, y buscar nuevos recursos vídeos e ilustraciones acerca de estos conceptos y temáticas, que no logran comprender del todo.

Figura 9.2. *Display en mapa de palabras del análisis de las dudas más frecuentes (Frequent Asked Questions, FAQ) utilizando un tamaño de fuente proporcional al número de alumnos que plantean cada una de las dudas más frecuentes.*

27 PAMPR/ DAMPR

¿Qué son? ¿Qué reconocen?

Diferencias entre ellos y receptores Ag

¿Dónde están?

¿Cuál es su función?

¿Cómo la realizan?

13 Polarización

¿Cómo? ¿Para qué?

5 ser vivo

hectokilogigacelular

¿Qué es eso?

22 Recombinación Somática

¿Cómo genera diversidad?

¿Cuánta diversidad genera?

¿Cómo calcularla (8)?

¿Cuándo y dónde ocurre?

¿Qué relación tiene con autoinmunidad (8)

8 Doble discriminación P-E-O-I y autoinmunidad

3 mecanismos de defensa
frente a la infección

3 congénicos ¿qué son?

La figura 9.3 muestra una diapositiva adicional generada “justo a tiempo” tras conocer las dudas de los alumnos al profundizar en el conocimiento sobre los receptores de reconocimiento de patrones (*pattern recognition receptors*), que incluyen los *DAMP* y los *PAMP*, que eran los conceptos del tema de introducción a la Inmunología sobre los que más alumnos manifestaban tener dudas.

Figura 9.3. *Ejemplo de definiciones y ejemplos suplementarios añadidos tras el análisis de dudas de los alumnos.*

Duda más frecuente: PAMPR y DAMPR

- Los **PAMPR** tienen ligandos exógenos propios de patógenos los PAMP o patrones moleculares asociados a patógenos.

- Los **DAMP** reconocen moléculas propias que se liberan en situaciones de daño los DAMP o patrones moleculares.
- Los DAMP son moléculas intracelulares que solo aparecen en espacio extracelular cuando se produce destrucción celular y necrosis.
- Ejemplo: El DNA es un DAMP. Proteínas intracelulares adaptadas a estar en ambiente intracelular reductor al salir a un ambiente más oxidante se desnaturalizan.
- También pueden ser elementos de la matriz extracelular que quedan expuestos cuando la matriz es degradada.

Semiautomatización del análisis de dudas en años sucesivos

Cuando ya conocemos las dudas más frecuentes que genera un tema, al siguiente año podemos cambiar la pregunta de respuesta libre por una de elección entre múltiples opciones. Estas preguntas de opciones múltiples de respuesta (preguntas tipo test) facilitan mucho el análisis al convertirlo en un proceso semiautomático. Siguiendo los ejemplos anteriores, todas las dudas manifestadas por los alumnos se pueden valorar con el siguiente ejemplo de pregunta test:

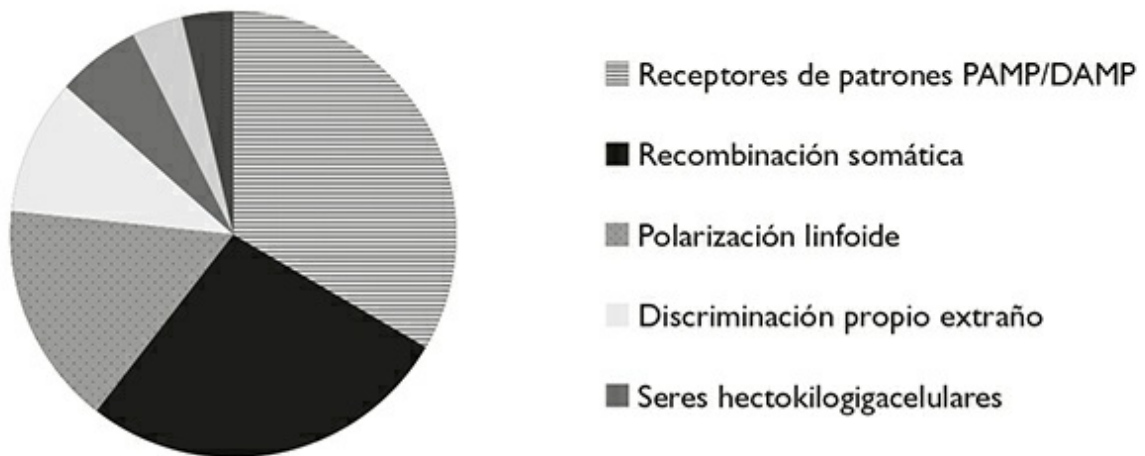
- ¿Qué es lo que más te cuesta entender del tema?
 - A. DAMP y PAMP
 - B. Recombinación somática
 - C. Polarización de la respuesta
 - D. Doble discriminación y autoinmunidad
 - E. Ser vivo hectokilogigacelular
 - F. Defensa frente a la infección
 - G. Animales congénicos

Si te cuesta entender otro concepto, especifica aquí cuál es.

Google forms realiza un análisis y representación automática de las respuestas a las preguntas de elección entre múltiples opciones, creando automáticamente un gráfico de secciones con las respuestas de los alumnos que es de muy fácil interpretación, según se refleja en la figura 9.4.

Figura 9.4. *Gráfico de sectores que analiza automáticamente la respuesta a una pregunta de opción múltiple*

Cuáles son los aspectos más oscuros sobre los que necesitas explicación



Desde las conclusiones del análisis de respuestas hasta el plan de colectivización de *feedback* y de acción para las clases presenciales del tema

A continuación debemos plantearnos cómo convertir las respuestas de nuestros alumnos (*feedforward*) en explicaciones y actividades (ver tabla 9.2) que se enfoquen en la resolución de sus problemas de comprensión (*feedback*). Para dar *feedback* de manera eficaz en grandes clases, recomendamos dos métodos de colectivización del *feedback*. El primero y más sencillo de implementar consiste en imprimir y seleccionar por su relevancia ciertas dudas o aspectos que habrá que comentar al comienzo de la clase.

El segundo procedimiento, que es algo más complejo y requiere más habilidad y dedicación de tiempo de trabajo por parte del profesor, consiste primero en realizar un análisis detallado sobre las dudas más prevalentes y los aspectos que han resultado más interesantes para los alumnos. Podemos generar nuevos materiales iconográficos para mostrar y comentar estos *rankings* de aspectos más novedosos o importantes en clase.

Una tercera manera de colectivizar el *feedback* relativo a las dudas urgentes de nuestros alumnos es contestar a sus dudas urgentes una a una, de una manera muy concisa, casi telegráfica, enviando las respuestas a una lista de correo (este método se denomina *flipped learning forte*).

Finalmente, si queremos utilizar las dudas de nuestros alumnos como punto de partida para generar actividades de clase, podemos clasificar las dudas urgentes de los alumnos en distintas categorías. Por ejemplo, aquellas que deben ser respondidas por el profesor, aquellas en las que el profesor deberá reflexionar o investigar antes de responder, aquellas que pueden ser respondidas por los alumnos con un mayor nivel de comprensión, y aquellas que ponen en evidencia errores conceptuales de partida en los alumnos que las

plantean. La clasificación de dudas puede hacerla el profesor (método *flip in colours*), pero también puede pedir a sus alumnos que sean ellos los que hagan esta clasificación a partir de listas de dudas seleccionadas y entregadas a distintos equipos como tarea de clase o de preparación para la clase. La tabla 9.2. resume estas cinco maneras de proceder con las respuestas de nuestros alumnos a los cuestionarios de comprobación del estudio previo.

Tabla 9.2. *Maneras de convertir las dudas de nuestros alumnos en feedback y actividades para clase presencial*

Impresión y discusión en clase (Opción más sencilla)	Imprimes las dudas, destacas las más relevantes y te las llevas a clase donde las discutirás con tus alumnos. Así podrás enfocar la clase en la resolución de esas dudas, plantear ejercicios para trabajarlas, y crear nuevos materiales, ejemplos y ejercicios destinados a esclarecerlas.
Análisis detallado y elaboración de <i>ranking</i> (algo más complejo)	Realizas un análisis detallado sobre las dudas más prevalentes y los aspectos que han resultado más interesantes para los alumnos. Podemos generar nuevos materiales iconográficos para mostrar y comentar estos <i>ranking</i> de aspectos más novedosos o importantes en clase.
<i>Flipped Learning Forte</i>	Contestas a las dudas urgentes una a una en una lista de correo. Enviamos las respuestas a los alumnos y les decimos que las estudien pues es posible que encuentren alguna parecida en el examen.
<i>Flip In Colours</i>	Clasificamos las dudas urgentes de los alumnos en categorías. Por ejemplo, cuales: deben ser investigadas por el profesor; ponen en evidencia errores de conceptos básicos, sirven para debatir; pueden ser respondidas por los alumnos; sirven para evaluar la comprensión y el aprendizaje; sirven para fundamentar proyectos de indagación; o sirven para promover debates.
<i>Classify Yourself</i>	Pedimos a los alumnos que clasifiquen un grupo de dudas. De estas dudas, cuáles creéis que podéis responder vosotros; cuáles pasais al profesor para que las responda él (coste de perder bonificación); y cuales creéis que están basadas en alguna premisa errónea o error conceptual.

Opción más sencilla para el trabajo con las dudas urgentes de nuestros alumnos

Para los profesores que tengan demasiados alumnos, o no tengan suficiente tiempo disponible para aplicar los procedimientos a análisis de respuestas y suministro de *feedback* más trabajosos de los explicados anteriormente, la opción más sencilla para el trabajo con dudas urgentes es que se las impriman, destaquen las que les parezcan más relevantes subrayándolas en color rojo o marcándolas con rotulador amarillo fluorescente y se las lleven a la clase donde las discutirán con los alumnos. Así podrán enfocar la clase en la resolución de esas dudas, plantear ejercicios para trabajarlas, crear nuevos materiales, ejemplos y ejercicios destinados a esclarecerlas. Los alumnos de estos profesores percibirán que estos se preocupan seriamente por sus dificultades de comprensión y se esfuerzan en ayudarles a comprender precisamente aquello que más les cuesta aprender. Por nuestra experiencia con estos métodos, podemos anticipar al profesor que incorpore este método de enfoque en resolución de las dudas de sus alumnos, que logrará mejorar su comprensión y su aprendizaje. Por otro lado, si el profesor incorpora otros métodos (ciertamente más trabajosos para él) como los que se detallarán a continuación, las mejoras en aprendizaje de sus alumnos y en la valoración de estos, en las encuestas de opinión sobre la docencia de su profesor, serán superiores e incluso espectaculares.

Cómo implementar otras pautas recomendables pero más trabajosas para el trabajo con dudas urgentes

A continuación vamos a mostrar otras maneras de analizar las dudas urgentes y los modos de responder a ellas.

• Respuesta a dudas urgentes mediante el método *Flipped Learning Forte*

El *flipped learning forte* consiste en enviar a nuestros alumnos por escrito, antes de tratar el tema en clase, las respuestas a sus preguntas urgentes con una petición para que las lean e intenten comprenderlas. Esto exige que el profesor estudie las preguntas de sus alumnos y las conteste con celeridad y diligencia. Nuestro modo de hacerlo es el siguiente. En primer lugar, separamos en una hoja *Excel* la columna de dudas urgentes y la contestamos telegráficamente usando letra de color rojo para que se diferencien bien las preguntas de los alumnos de las respuestas del profesor. Copiamos y pegamos la columna de dudas respondidas a *Word*, donde repasamos la ortografía (el corrector ortográfico de *Word* es mejor que el de *Excel*). Otra manera algo más elaborada de hacer el *flipped learning forte* es llevarte desde *Excel* a *Word* la columna de las dudas urgentes, crear una nueva columna de celdas a la derecha, y en ella, contestarlas telegráficamente

(sobre todo si tienes 100 alumnos) en la columna que has creado a la derecha de la columna de preguntas urgentes.

Finalmente se envían a los alumnos las respuestas a sus dudas personales, junto con las de todos sus compañeros (de esta manera, amplificamos el impacto de nuestro *feedback* sobre las dudas). Podemos además añadir la indicación de que son muy buenas preguntas y algunas pueden ser útiles para las pruebas de evaluación, por lo que les recomendamos a nuestros alumnos estudiarlas cuidadosamente.

- **Clasificación de dudas mediante el método *Flip in colours***

En primer lugar clasificamos las dudas, en función de su posible utilización en clase, según queda explicado en la tabla 9.3.

Tabla 9.3. *Clasificación de dudas y su resolución*

CLASIFICACIÓN	USO
Las que necesitan una explicación por el profesor	Las explica el profesor en clase
Las que necesitan ser investigadas por el profesor	El profesor las investiga y luego las explica en clase
Las que pueden ser explicadas por un compañero con comprensión más avanzada	El profesor rebota una lista de ellas y las explican compañeros en clase. Los voluntarios recibirán bonificación
Las que implican una confusión o concepto erróneo	El profesor señala la confusión y la aclara o pide a los alumnos que intenten hacerlo por sí mismos y se les apuntará
Las que pueden dar pie a buenas preguntas de examen	Vamos a entrenar como responder preguntas de estos tipos pues podrán encontrar otras parecidas en el examen. ¿Alguien se atreve a intentarlo?
Las que pueden dar pie a buenas discusiones en clase o en el foro	Se plantean para discusión, las aportaciones se valorarán
Las que pueden originar actividades de indagación	Se proponen actividades de indagación o investigación
Las que sirven para promover debates	¿Se proponen debates de grupos contra grupos?

• Método *Classify yourself*

En este método son los alumnos los que tienen que trabajar para clasificar listas de dudas escogidas por el profesor, y que son asignadas a distintos grupos para que decidan cuáles pueden responder, cuáles desean indagar y cuáles parten de premisas erróneas. Llevamos las listas de dudas que hemos seleccionado impresas a clase, las repartimos entre los grupos y les damos un tiempo para que hagan estas labores. Vamos circulando entre los grupos para ir observando su progreso y para poder orientarles.

• Ejemplos de análisis de aprendizaje y de gestión de respuestas usando *Google forms* y *Microsoft Excel*

Tras crear un cuestionario en *Google forms* y enviar el *link* recopilador a nuestros alumnos, empezamos a recibir sus respuestas en una *Google spreadsheet*. Es mejor crear

copias de la hoja de recogida original para no alterarla, pues será el documento de prueba el que nos permitirá saber qué alumnos han realizado el estudio previo, y deben ser bonificados por ello. Por tanto, es importante conservar inalterada la hoja original y realizar el proceso de datos en copias de las hojas originales en *Google spreadsheet* o en *Microsoft Excel*. Si no tomamos esta precaución será muy fácil que sobreescribamos en algunas celdas o que borremos su contenido indebidamente, y cuando nos demos cuenta de estas alteraciones tal vez sea demasiado tarde para poder repararlas. Nuestra forma habitual de trabajar es copiar la hoja de respuestas original al cuestionario desde el de *Google Spreadsheet*, hasta una hoja de un libro *Excel* (entorno con el que estamos más familiarizados). Para ello, primero hay que pinchar en *response* y después hay que pinchar en el icono verde de hoja de calculo (señalado en la imagen con una flecha roja) de hoja de respuestas en *Google spreadsheet*.

Se abrirá una hoja de *Google spreadsheet* con las respuestas de los alumnos. Marcamos todas las celdas (esquina superior izquierda), copiamos y pegamos en *Excel*. El resultado suele ser una tabla de escasa legibilidad. Para mejorar la legibilidad de la tabla hasta cierto punto, debemos ensanchar las columnas de respuestas más largas y ajustando después el alto de celda. Sin embargo, si queremos poder leer concienzudamente todas las respuestas a una determinada pregunta, lo mejor es copiar esa columna en una nueva hoja del libro *Excel*, y así, podremos ensanchar el ancho necesario, para después autoajustar la altura de celda. De esta manera, podemos leer con facilidad la columna de respuestas en la pantalla o imprimírnoslas para leerlas tranquilamente en papel o llevarlas a clase. Por ello, recomendamos descomponer la hoja de respuestas al cuestionario en varias hojas de un libro *Excel* para mejorar la legibilidad de aquellas respuestas que nos interese leer y analizarlas más a fondo.

¿Qué usos podemos dar a la información de las respuestas de nuestros alumnos a los Cuestionarios?

Un primer uso que podemos hacer con la información de los cuestionarios es ordenar las respuestas alfabéticamente (por el primer apellido de su autor) para bonificar a los alumnos que han hecho el estudio previo. Este control inicial también nos puede servir para demostrar a nuestros alumnos que supervisamos el proceso y dar una oportunidad extra a los que no lo han hecho o lo hicieron mal mediante un mensaje personal de recordatorio de la fecha límite para realizar el estudio previo y contestar al cuestionario. De esta manera, controlamos qué alumnos han hecho el estudio previo, les bonificamos por ello y enviamos el meta-mensaje de que controlamos el proceso y bonificamos a los que lo hacen bien.

Otro uso de tal información es dar *feedback* colectivo al estilo del *flipped learning forte*. Esto consiste en estudiar con urgencia sus preguntas urgentes y contestarlas antes de la clase por escrito. Se contesta a todos los alumnos (incluso a los que no respondieron al cuestionario) con una lista de las preguntas urgentes de sus compañeros y

las respuestas de su profesor. Es conveniente indicarles que esas preguntas y respuestas podrán ser incluidas en las pruebas de evaluación. Así les proporcionamos un motivo extra para estudiarlas a fondo y fijar su atención en aquellos puntos de más difícil comprensión.

Contabilidad del tiempo de trabajo de estudio previo de los alumnos

A fin de realizar esta contabilidad se recomienda separar la columna o las columnas en las que preguntamos a nuestros alumnos sobre el tiempo que han dedicado al estudio previo, visionado de vídeos y realización de tareas de preparación. Pese a que se den especificaciones para que los alumnos aporten la información en minutos, es seguro que algunos lo harán en horas, y otros incluirán texto en la respuesta por lo que no podremos procesar numéricamente esas celdas. Nuestra práctica habitual es insertar una columna en la que nosotros mismos copiamos la cifra sin texto y convertir, por ejemplo, “hora y media” en la cifra de minutos empleados (90). Una vez creada esa columna es muy sencillo sacar medias, medianas, desviaciones estándar y todo lo que queramos para conocer el tiempo que nuestros alumnos han trabajado fuera de clase. Estas tareas se detallan en figura 9.5.

Figura 9.5. *Resultado de un estudio de contabilidad*

	¿Cuánto tiempo has empleado en leer e intentar comprender el pdf de las diapositivas del tema?	¿Cuánto tiempo has empleado en leer las transcripciones de audio y ver y entender los vídeos?	¿Cuánto tiempo has empleado en responder a este cuestionario?	Suma del tiempo empleado
media	80	24	49	153
desviación estandar	39	12	35	86
mediana	60	20	35	115

Según este ejemplo, logramos que cada alumno estudie una media de 153 minutos (2 horas y media). Si multiplicamos por el número de alumnos (74) resulta que el grupo de alumnos trabajó 188 horas en total, y este hecho produce un mayor aprendizaje.

Para pasar las bonificaciones de cada alumno a nuestra lista de notas de una manera semiautomática, debemos pegar en una nueva hoja las columnas de identificación. Después ordenamos la columna por el orden alfabético de los apellidos (por eso es importante decirles en la pregunta de identificación del cuestionario que pongan primero apellidos y después el nombre). Pese a las indicaciones casi siempre hay alguno que lo pone al revés, y pone primero el nombre y luego los apellidos, y por ello, hay que recolocarlo en su lugar en la lista manualmente. Conviene avisar a los que lo hicieron así,

para que tengan más cuidado en las siguientes ocasiones. Este aviso de nuevo servirá también para recordar que revisamos y bonificamos la realización de los cuestionarios.

Después de ordenar alfabéticamente a los que contestaron al cuestionario, hay que rellenar los huecos de los que no lo hicieron (insertando filas en blanco) para, a continuación, copiar y pegar en nuestra lista de calificaciones. De esta manera, podremos compensar justa y fácilmente a nuestros alumnos por su trabajo de estudio previo de la información a aprender.

Como se comentó anteriormente, para realizar otros análisis, se puede ordenar la matriz de respuestas con otros criterios, como la temática de las dudas o por el tiempo dedicado al estudio por cada alumno. A continuación, ofrecemos ejemplos de cómo se pueden realizar y aplicar estos análisis en ejercicios para fomentar la comprensión en profundidad.

Contraste entre las dudas de aquellos alumnos que intentan comprender en profundidad y las de los que sólo intentan aparentar que han hecho las tareas encomendadas

A fin de hacer este análisis, ordenamos las matrices de respuestas con el criterio del tiempo dedicado por cada alumno al estudio previo. De esta manera, se crean listas de preguntas de aquellos alumnos que dedicaron menos tiempo y se contrastan con las listas de preguntas que hicieron los alumnos que estudiaron durante más tiempo. Estas listas de preguntas pueden utilizarse para realizar una actividad en clase en la que los alumnos deben diferenciar dos tipos de dudas. Por un lado, están las dudas de aquellos alumnos que abordaron su aprendizaje para conseguir una comprensión en profundidad; y por otro, están aquellas dudas características de aquellos compañeros que abordaron su aprendizaje de una manera más superficial. Esta actividad servirá para reflexionar, discutir y modelar lo que es aprendizaje superficial y profundo y cómo se traduce en dudas de distinto nivel.

Ya en clase, podemos poner ejemplos de preguntas que demuestran cómo un enfoque profundo llevará a la comprensión en profundidad y al éxito en la evaluación, mientras que otras que demuestran un enfoque superficial llevarán a una peor comprensión, que se traducirá siempre en peores resultados en las pruebas de evaluación cuando estás requieran una comprensión profunda. Para los alumnos que han aprendido a reconocer el enfoque profundo, se les puede recompensar con una bonificación especial, por hacer preguntas que demuestran que han intentado comprender en profundidad.

Por el contrario, a aquellos alumnos que dieron las respuestas más superficiales, que evidencian falta de esfuerzo y son prueba de abordaje superficial, se les puede mandar un mensaje (*feedback* correctivo) requiriéndoles que, dado el nivel de comprensión alcanzado, es conveniente que repitan el estudio de los materiales estudiándolos más a fondo, y vuelvan a responder el Cuestionario.

Rankings de Frequent Asked Questions (FAQ). Con este tipo de análisis podemos crear un *ranking* sobre las temáticas que más preguntas originan en nuestros alumnos. Para ello, creamos una nueva columna de identificadores o etiquetas para separar en categorías discretas las dudas urgentes de los alumnos, y después, ordenar la matriz por el orden alfabético de las etiquetas. Así podremos contabilizar cuántos alumnos han planteado cada tipo de cuestión frecuente. A continuación se puede elaborar un *ranking* de frecuencia con la que se plantean preguntas sobre distintos temas. Finalmente, mostramos el *ranking* que resulta, a los alumnos en clase, para que tengan una idea de cuáles han sido las dudas más frecuentes entre ellos.

Replanteamiento de las actividades de la clase en función de los intereses y dificultades que hemos detectado en las respuestas de nuestros alumnos (*Just in time teaching*)

Después de haber estudiado lo que a nuestros alumnos les parece:

- Más interesante
- Prioritario para tratar e indagar
- Más difícil de comprender
- Más urgente entender
- Totalmente superado y redundante con lo que ya conocen

Y gracias al análisis de respuestas, tendremos una visión de nuestro tema (Tabla 9.4.) desde el punto de vista de los alumnos que están intentando comprenderlo. Con esta información podremos planificar la clase mucho mejor que si ignorásemos toda esa información procedente de nuestra audiencia. El nombre del método *just in time teaching* hace referencia a que el profesor rediseña su clase tras recibir información de la reacción de los alumnos a los materiales. Tras analizar esa reacción de nuestros alumnos nos podremos replantear los materiales didácticos que vamos a usar en clase, y seleccionar explicaciones y actividades de clase enfocadas en las dudas e intereses, que han mostrado nuestros alumnos.

Creación de actividades para la clase justo a tiempo

Al lograr transmitir una buena parte de la información a aprender, sin gastar en ello el tiempo dedicado a las clases presenciales, podremos destinar este tiempo disponible a otro tipo de actividades, distintas a la explicación ininterrumpida del profesor. Podremos dedicar ese tiempo a aquellas actividades que consideremos más útiles para que nuestros

alumnos aprendan: explicaciones enfocadas en sus dudas, evaluación formativa, discusiones de casos y debates y trabajo protagonizado por los alumnos en clase.

Para ello, podremos incorporar a nuestras clase métodos de aprendizaje activo e inductivo (indagación, problemas y proyectos) y aprendizaje social y colaborativo (tareas en equipos formales e informales). Dentro de la evaluación formativa con preguntas de elección entre múltiples opciones también podemos optar por diversos métodos, como el *Peer instruction*, el *Team based learning* y el PEPEOLA.

Tabla 9.4. *Tabla de utilidades del análisis de respuestas de los alumnos a los cuestionarios de comprobación del estudio*

UTILIDAD/ APLICACIÓN	PROCESO DE ANÁLISIS Y DE USO
Bonificar a los que han hecho el estudio previo	Ordenar las respuestas alfabéticamente (por el primer apellido). Este control previo sirve para dar otra oportunidad a los que no lo han hecho o lo hicieron mal mediante un mensaje de recordatorio de la fecha límite para realizar el estudio previo y contestar al cuestionario. Mandamos el mensaje de que controlamos y bonificamos.
<i>Feedback</i> al estilo <i>flipped learning</i> forte	Estudiar sus preguntas urgentes y contestarlas antes de la clase por escrito. Se contesta a todos con una lista de las preguntas urgentes y sus respuestas. Se les indica que esas preguntas y respuestas podrán ser incluidas en las pruebas de evaluación. Así proporcionamos un motivo extra para estudiarlas a fondo y fijar aquellos puntos de más difícil comprensión.
Fomentar la comprensión profunda	Ordenar las matrices de respuestas por el tiempo dedicado y crear listas de preguntas profundas y superficiales para discutir y modelar lo que es aprendizaje superficial y profundo. El enfoque profundo se recompensa con una bonificación especial a los que hagan preguntas que demuestran que han intentado comprender en profundidad. Podemos poner ejemplos en clase de preguntas que demuestran un enfoque profundo y de otras que demuestran un enfoque superficial. Podemos dar una segunda oportunidad a los que respondieron superficialmente pidiéndoles que estudien más y vuelvan a responder.
<i>Ranking de Frequent Asked Questions</i>	Crear una columna de identificadores y ordenarlos alfabéticamente. Mostrar el <i>ranking</i> que resulta a los alumnos en clase.

Es cada profesor quien, en función de su materia, de los intereses y dificultades mostrados por sus alumnos, y de los resultados de aprendizaje que pretende lograr, decidirá cuales son las actividades que es prioritario realizar en el tiempo de clase. Aconsejamos partiendo de nuestra propia experiencia, que es necesario combinar varios métodos. El mejor método si lo repetimos demasiadas veces llegará a saturar a nuestros alumnos y a parecerles aburrido si siempre hacemos lo mismo. Por ello, los profesores debemos estar bien formados y conocer recursos muy variados para poder combinar distintas técnicas en lo que vamos a denominar como un *flipped learning* “de autor”.

Los profesores del área de Inmunología de la Universidad de Alcalá combinamos JITT (enseñanza enfocada en las dudas manifestadas por los alumnos) con *Peer Instruction* (intercalando miniexplicaciones con preguntas en clase y participación registrada de los alumnos). Intentamos introducir en cada clase al menos una discusión sobre casos o viñetas experimentales sobre las que preguntar a los alumnos y debatir en todas las clases. También, especialmente en seminarios de preparación para el examen o de revisión de las preguntas más difíciles en los exámenes realizados, aplicamos el método del aprendizaje basado en equipos (*Team Based Learning*).

Para motivar a nuestros alumnos para que se impliquen en estas actividades, deberemos aprender a utilizar *estrategias de gamificación*: pequeñas recompensas para motivar al estudio preparatorio; actividades para la evaluación formativa con un componente lúdico (juegos académicos); y, además, también podemos incorporar actividades para despertar en nuestros alumnos el sentido de misión, la reflexión sobre sus propios objetivos de desarrollo profesional y el compromiso con un enfoque de aprendizaje profundo.

Aprendizaje basado en problemas y proyectos

Desde hace 15 años, en las asignaturas del área de Inmunología utilizamos metodologías de *aprendizaje basado en problemas* (ABP) usando artículos originales de investigación como fuente de problemas y origen de aprendizaje autónomo y autorregulado. En nuestras actividades de ABP hacemos que nuestros alumnos trabajen con artículos originales y preparen presentaciones orales, hacemos tutorías sincrónicas en los seminarios de grupos medianos (25-40 alumnos) a los que asistimos varios profesores (dos o tres según el número de equipos de alumnos sea de cuatro o seis) y asistimos simultáneamente a varios equipos de trabajo para ayudar y evaluar a los grupos de alumnos. Cada clase de seminario la dividimos en cuatro grupos de trabajo, con la asistencia dos o tres profesores que, durante media hora, evaluamos el trabajo y solucionamos las dudas de cada equipo de trabajo.

Desde hace ocho años, las prácticas en algunos cursos avanzados se hace mediante *aprendizaje basado en proyectos* en los que asignamos a cada equipo de prácticas indagar sobre posibles métodos para medir determinados parámetros inmunológicos. Un profesor trabaja con cada equipo de trabajo de 6-8 alumnos y les guía en el trabajo experimental, el análisis de la información obtenida y en el proceso de elaboración de una comunicación científica, la cual incluye la elaboración de un *abstract*, un poster a congreso y una presentación oral apoyada en una presentación de *powerpoint* u otro *software* de presentación.

Tareas de preparación y para hacer en clase

Nuestra tarea preferida antes de clase es pedir a los alumnos que estudien los materiales aportados y que respondan a las preguntas abiertas y de reflexión contenidas en los Cuestionarios universales de comprobación del estudio previo. Ejemplos de preguntas de estos cuestionarios son:

- ¿Qué es lo que te parece más interesante?
- ¿Qué habría que profundizar más en clase?
- ¿Qué es lo que te queda menos claro? ¿Por qué?
- ¿Qué aspecto concreto te gustaría investigar por tu cuenta?
- ¿Cuál es la duda urgente que quieres que te respondamos en la primera clase?
- ¿Qué has comprendido al ver los vídeos?

Hemos hecho estos cuestionarios, varios años, con *Survey monkey* pero actualmente preferimos hacerlos con *Google forms*. Para trabajar en el aula, nuestra aplicación preferida es *Socrative*, que usamos para intercalar preguntas al modo del *Peer Instruction* o para hacer *Space Races* (carreras espaciales) en las que los equipos de alumnos compiten entre sí para dar respuestas acertadas al mayor número de preguntas.

A continuación, abordamos cómo implementar métodos de aprendizaje inverso que requieren incorporación de evaluación formativa mediante preguntas que serán contestadas en plataforma de *e-learning* o mediante el uso de sistemas de respuesta personal en tiempo real en clase y de *software* de recolección de respuestas. Asimismo se abordan aspectos tecnológicos y pedagógicos del trabajo avanzado con vídeos instructivos.

Evaluación formativa (*low stakes*, pequeña recompensa) en las distintas metodologías *flipped*

En el FC/JITT es muy sencillo evaluar y bonificar, sólo tenemos que hacer la lista de alumnos que hicieron cada Cuestionario. Podemos realizar un control de calidad mínima. A los que no lo pasan porque preguntan cosas que se pueden “*gogleear*” fácilmente, les enviamos un *e-mail* urgente: “tus respuestas me demuestran que no te has esforzado lo suficiente para sacar todo el provecho posible del estudio previo. Estúdialo mejor y vuelve a responder al cuestionario”. La ventaja de hacer la comprobación de la preparación previa de esta manera (por medio de cuestionarios *on line*) es que no necesitamos gastar tiempo de clase comprobando el estudio, por lo que dispondremos de más tiempo para enfocarnos en la explicación de las dudas que ya conocemos gracias a las respuestas de los alumnos al cuestionario. También dispondremos de más tiempo para que resuelvan problemas en clase o trabajen en el desarrollo de proyectos seminarios o actividades de laboratorio.

Con el *Team Based Learning* se dedica la primera hora de cada tema a la realización de una evaluación formativa que sirve para comprobar y fomentar el estudio previo. Con

dedicar una hora de la primera sesión semanal es suficiente para hacer un cuestionario de 8-10 preguntas de opción múltiple. Primero les pedimos que respondan individualmente a las preguntas en 15 minutos. Si queremos puntuar individualmente se lo recogemos, si no, en otros 15 minutos, dejamos que discutan en equipos y lleguen a un consenso sobre cómo responderían a cada pregunta. Podemos pedir que entreguen sus respuestas en papel con los nombres de los miembros del equipo o que contesten con sus *smartphones* con la opción *Space Race* de la *App Socrative*. Después, en otros 15-20 minutos, hacemos una discusión general, pregunta a pregunta, sobre las justificaciones a las distintas opciones de respuesta.

El resto de las horas presenciales se pueden entonces dedicar a lo que al profesor le parezca más importante para que sus alumnos logren aprender. Podemos pedirles que hagan problemas, enfocarnos en resolver dudas con explicaciones complementarias, intercalar explicaciones con preguntas sueltas al estilo del *Peer Teaching*, trabajar en equipo con lo que al profesor le parezca más útil para conseguir el aprendizaje esperado.

Para calificar, lo más sencillo es que los alumnos respondan con sus *smartphones*, ordenadores portátiles y *tablets* en un aula con *wifi*. Alternativamente pueden contestar en ordenadores de un aula informática o si estamos en un aula sin *wifi* en hojas de respuestas de *test* que después pueden leerse y corregirse con lector automático *Optical Marker Reader*. Para hacer evaluación formativa mediante *Peer Instruction* se necesitan tarjetas de respuesta, *smartphones*, ordenadores o *tablets* en clase. En el PEPEOLA la evaluación formativa se hace con cuestionarios *on line* en el *Learning Management System Moodle* o *Blackboard*.

Evaluación sumativa y acreditativa

Al principio, para comparar y comprobar la eficacia del cambio a la nueva metodología podemos mantener algunas preguntas similares a las que usábamos cuando enseñábamos al modo tradicional; de este modo, podemos estudiar el efecto del cambio de metodología de enseñanza y aprendizaje sobre la consecución de los resultados de aprendizaje evaluados. Cuando el porcentaje de los alumnos que siguen el JITT y realizan el estudio previo de la mayoría de los temas alcanza el 80%, las notas medias de las pruebas de evaluación del aprendizaje suben con respecto a la media original cuando se sigue el método tradicional, en una magnitud similar a una desviación estándar de la distribución de notas original.

En nuestro caso, hemos mostrado estas mejoras a nuestros compañeros de universidad en talleres y jornadas de innovación educativa. Después de haber demostrado y compartido con los compañeros de nuestro centro que el *flipped* mejora la consecución de resultados de aprendizaje tradicionales, podremos cambiar a una evaluación más exigente que evalúe razonamientos de más alto nivel. Por ejemplo, de aplicación más sofisticada, análisis y creación de soluciones para nuevas situaciones. Al haber entrenado a los alumnos en la aplicación de los contenidos durante parte del tiempo de clase,

podemos alinear los exámenes con objetivos al nivel más elevado de la pirámide de Bloom: analizar, evaluar y crear.

Sección V

Experiencias de Aprendizaje Inverso en educación superior

En esta sección relatamos la experiencia y la evolución metodológica que hemos seguido en los cinco años en los que venimos implementando metodologías de flipped learning en la impartición de asignaturas universitarias del Área de Inmunología de la Universidad de Alcalá. Y en un segundo capítulo, Paquita Sanvicen, profesora de la Universitat de Lleida, cuenta su experiencia como participante en cursos de formación del profesorado que utilizaban el modelo de aprendizaje inverso.

En este periodo hemos observado como las notas medias que obtenían nuestros alumnos en los exámenes de evaluación del aprendizaje han ido mejorando progresivamente. En los últimos cursos hemos respondido a las dudas urgentes de nuestros alumnos antes del inicio de los temas (flipped learning forte), y con esta ayuda, nuestros alumnos han mejorado sus resultados en los exámenes y han mostrado su satisfacción en las encuestas de opinión de las asignaturas. En el último cuatrimestre hemos ideado un nuevo método que hemos denominado flip in colours en el que clasificamos las preguntas urgentes de nuestros alumnos y las utilizamos para generar actividades de clase y evaluación formativa.

10

La experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en asignaturas de Grado y en formación del profesorado

En este capítulo vamos a relatar nuestra experiencia de varios años con *flipped learning* en asignaturas de los nuevos grados con la metodología *Flipping classroom with just in time teaching*.

En el curso 2010/2011, e impulsados por los vientos innovadores de la implementación de los nuevos grados del EEES, los profesores del Área de Inmunología de la Universidad de Alcalá empezamos a experimentar el modelo inverso en nuestras asignaturas. Empezamos con una asignatura optativa de último curso de grado (Inmunología Clínica) con un menor número de alumnos (se matriculaban unos 20 alumnos). Pedimos a nuestros alumnos que estudiaran los materiales instructivos (principalmente versiones *pdfs* de los *Powerpoints*) antes de ser tratados en clase y que contestasen a cuestionarios de comprobación del estudio previo de los temas. El primer año la realización del estudio previo fue minoritaria, pues la implementación del modelo inverso fue una improvisación que no estaba en la guía de la asignatura, y por tanto, aunque los profesores recomendábamos encarecidamente el estudio previo de los temas, éste era totalmente voluntario y sólo el 20% de los alumnos (los más motivados por aprender) lo hicieron con asiduidad en más de la mitad del temario.

El usar modelo *flipped* nos aportó muchas preguntas que los profesores utilizamos para percibir el punto de vista de lo que a los alumnos les cuesta entender. Aprovechamos este *feedforward* procedente de nuestros alumnos para crear nuevos materiales didácticos, estructurar las explicaciones y ejercicios en clase y seminarios en respuesta a estas dificultades. También notamos un gran aumento en la disposición a participar en discusiones en clase por parte de aquellos alumnos que habían realizado el estudio previo. La participación y la calidad de las intervenciones aumentaron notablemente. Los alumnos que hicieron el estudio previo también obtuvieron calificaciones significativamente mejores que sus compañeros que no lo realizaron con asiduidad (hecho que aprovechamos en la presentación de la asignatura del siguiente curso para hacer *marketing* de la conveniencia de realizar el estudio previo a los alumnos de la segunda promoción con la que utilizamos el modelo inverso).

Los buenos resultados de la implantación piloto del *flipped learning* me animó a implicar en esta metodología a otros dos compañeros de mi área, los profesores David Díaz y Jorge Monserrat con quienes compartía la impartición de otras asignaturas del

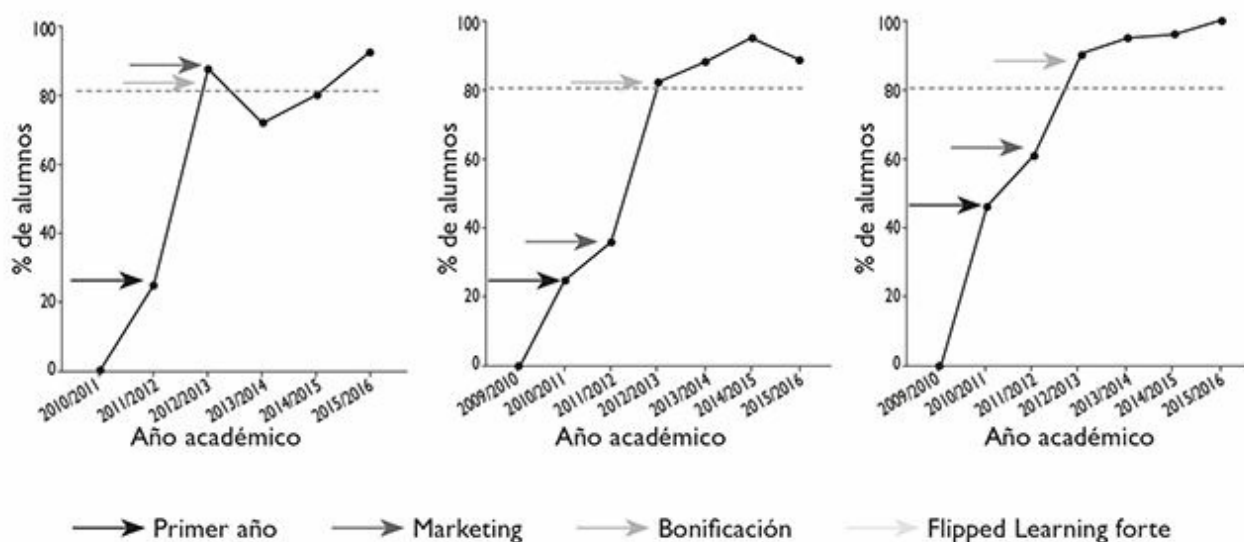
área. En el siguiente cuatrimestre iniciamos la implementación del modelo *flipped* en una asignatura de tercer curso, con unos ochenta alumnos, en la que los tres profesores impartimos distintos temas. Yo mismo impartía un 50% del temario y cada uno de mis dos compañeros un 25%. Pese a que el seguimiento del estudio previo tampoco llegó a ser mayoritario, los resultados también fueron satisfactorios con aumento de la disposición a la participación de los alumnos y de sus calificaciones en las pruebas de evaluación.

En el curso 2011/2012 hicimos, en la presentación de estas dos asignaturas, una labor de *marketing* a los alumnos de la metodología *flipped*, que conllevó mejoras en el seguimiento del estudio previo y en las calificaciones obtenidas en las pruebas de evaluación del aprendizaje de tercer y cuarto curso. En este curso, los tres profesores nos atrevimos a implementar el modelo *flipped* en una asignatura de primer curso que nuestro área impartía durante el último tercio del curso. De nuevo, en la primera implementación, el porcentaje de seguimiento no fue alto, pero los resultados en aumento de participación fueron satisfactorios, aunque las calificaciones no aumentaron significativamente con respecto a las obtenidas anteriormente con metodología expositiva tradicional.

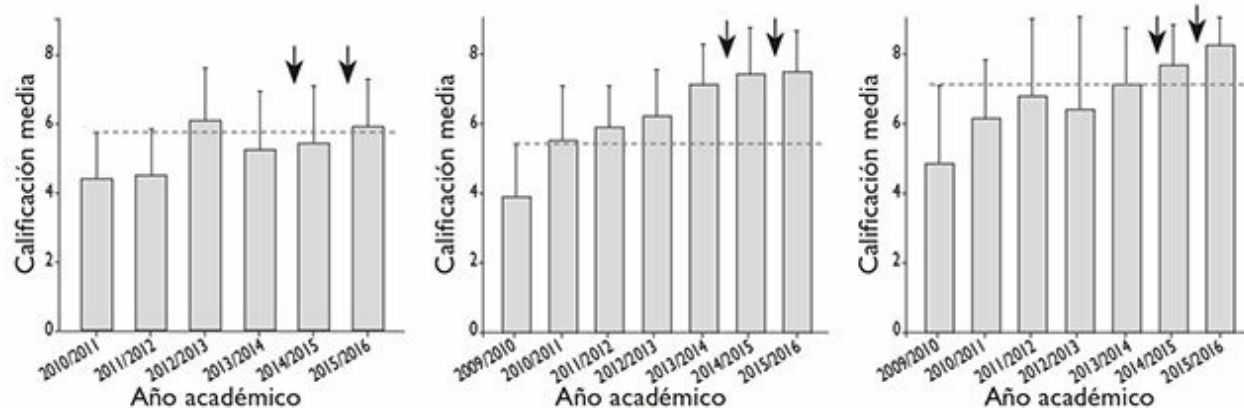
En el curso 2012/2013 pudimos al fin hacer *marketing* de la metodología en tres asignaturas (figura 10.1) con los resultados de los alumnos que hicieron estudio previo y los que no en las promociones anteriores de cada asignatura y con la bonificación al estudio previo en hasta un 10 % de la calificación. La combinación de estos dos estímulos (y la información de los alumnos de promociones anteriores) motivó que el porcentaje de alumnos que realizaron el estudio previo de más de la mitad de los temas superase el 80% en las tres asignaturas (por encima de la línea de puntos de las gráficas de seguimiento de la fila superior de la siguiente gráfica). Esto se tradujo en mejoras en las calificaciones medias similares o superiores a la desviación estándar de la distribución de calificaciones original del último año en el que se impartió la asignatura con metodología expositiva tradicional (por encima de la línea de puntos de las gráficas de calificaciones medias de la fila inferior). Estos datos se reflejan en la figura 10.1.

Figura 10.1. *Impacto del aprendizaje inverso sobre el aprendizaje activo en tres asignaturas universitarias*

Porcentaje medio de alumnos que preestudian más de la mitad de los temas



Calificación media en las pruebas de evaluación del aprendizaje



Las asignaturas a las que nos referimos en la figura 10.1 son: Métodos en Biología y Fisiología de primer curso (izquierda), Inmunología de tercer curso (centro) e Inmunología Clínica de cuarto curso (derecha). En la fila de gráficos superiores se representa la evolución del porcentaje de alumnos que estudian al menos la mitad de los temas.

En la fila de gráficos inferiores se representa la calificación media y la desviación estándar de la distribución de calificaciones obtenidas por los alumnos de cada promoción. La línea discontinua en la fila de gráficos superior representa el nivel del 80% de alumnos que han realizado el estudio previo de más de la mitad de los temas. La línea discontinua en la fila de gráficos inferior representa el nivel de +1 desviación estándar con respecto de la última promoción en la que se utilizó la metodología tradicional. La flecha menos intensa indica el primer año en el que se implementó el modelo inverso en cada asignatura. La segunda flecha en intensidad indica el primer año en el que se hizo *marketing* del modelo inverso con calificaciones de promociones anteriores en cada

asignatura. La siguiente flecha más intensa indica el primer año en el que se bonificó el estudio previo en cada asignatura. Las flechas de mayor intensidad indican los dos años en los que se utilizó la metodología *flipped learning forte*.

Para hacernos una idea de lo que significa una mejora de un efecto de tamaño equivalente a 1 SD, se supone que el alumno mediano (percentil 50) con el método *flipped* saca la misma calificación en las pruebas de evaluación del aprendizaje que obtenía el alumno en el percentil 84 con la metodología expositiva tradicional.

Flipped learning forte

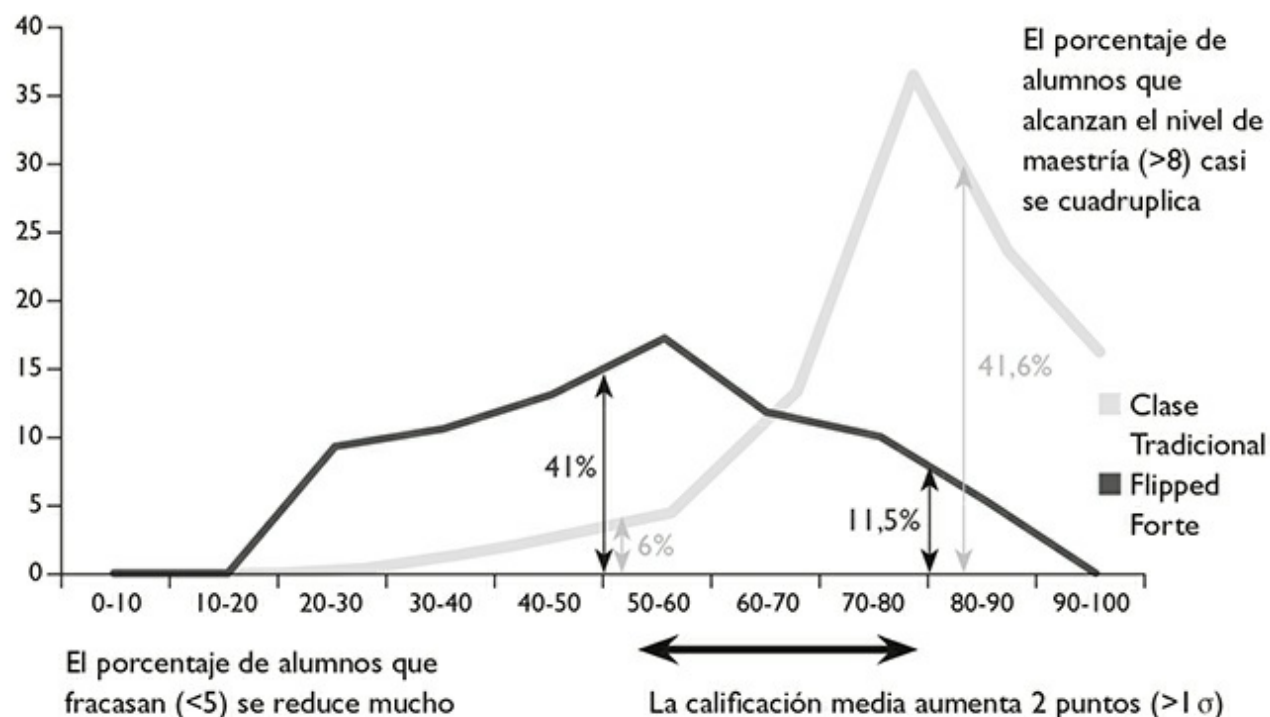
En los años 2014/2015 y 2015/2016 hemos implementado una metodología que supone una mejora significativa con respecto a la combinación de *flipped classroom* con *just in time teaching*. El *flipped learning forte* es al FC/JITT, lo que el doble salto mortal es al salto mortal simple. En este método, el profesor se compromete a contestar electrónicamente a las dudas urgentes de sus alumnos en una lista de distribución. También puede abrir foros *on line* sobre aquellos conceptos que suponen una mayor dificultad para sus alumnos. De este modo, se fomenta que antes de empezar a tratar un tema en clase, los alumnos lo hayan leído e intentado entender, comunicado sus dudas al profesor, han recibido *feedback* de él sobre ellas y han debatido en el foro sobre los aspectos más dificultosos. En el *flipped learning forte* se deben usar también métodos de evaluación formativa como el PEPEOLA, el *Team Based Learning* o el *Just in Time Teaching*. El uso combinado de estos métodos logra mejoras en niveles de aprendizaje medidos en exámenes de evaluación y en valoración por los alumnos de la actividad docente de los profesores. En la figura 10.3, mostramos el efecto de la metodología sobre los resultados en los exámenes de evaluación del aprendizaje en una de estas asignaturas (Inmunología Clínica de cuarto curso).

Se comparan las distribuciones de las calificaciones obtenidas en examen en las dos últimas promociones con metodología expositiva tradicional (curva menos intensa) con las calificaciones de la última promoción con el *flipped learning forte* (curva más intensa).

La mejora producida en los resultados de evaluación del aprendizaje de una asignatura universitaria desde los resultados obtenidos con metodología tradicional (sin estudio previo antes de las clases) a los resultados obtenidos por medio del *flipped learning forte* es espectacular

Como puede observarse en la figura 10.2 el *flipped learning forte* produce una disminución de la tasa de fracaso, un aumento de la calificación media en las pruebas de evaluación del aprendizaje superior a 1s y un aumento en el porcentaje de alumnos que obtienen un nivel de maestría (calificación superior a 8). Podemos concluir que el *flipped learning forte* mejora los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación del aprendizaje.

Figura 10.2. *Impacto del flipped learning fuerte en calificaciones de exámenes de la asignatura de Inmunología Clínica*



Valoración por los alumnos de la metodología *flipped learning fuerte*

Además de su efecto sobre la mejora del aprendizaje y la calificaciones, el *flipped learning fuerte* también mejora la percepción de los alumnos sobre el compromiso de sus profesores con respecto de su aprendizaje. Esta mejora se traduce en una mejora de la valoración de la labor docente de los profesores en las encuestas de opinión de los alumnos sobre la docencia, como ya se comentó en el capítulo 9. Cuando los alumnos pueden acogerse al anonimato de una encuesta, reconocen que esta carga de trabajo debida al estudio previo y las tareas de comprobación es fácilmente asumible. Los estudios de percepción de la carga por los alumnos son claramente favorables al uso de esta metodología.

Como puede observarse en la siguiente gráfica, dos de cada tres de nuestros alumnos consideran que el estudio previo les ayuda a comprender mejor los materiales de la asignatura. Tres de cada cuatro reconocen que seguir este método les ha supuesto aumentar su tiempo de trabajo en la asignatura. Cuatro de cada cinco consideran que el profesor les resuelva las dudas urgentes les ha ayudado a resolver sus dudas surgidas tras el estudio previo. Más del 50% por ciento de los alumnos declaran que les gustaría que otras asignaturas incorporasen la metodología *flipped*. Además, la implementación del *flipped learning fuerte* mejora el nivel de satisfacción de los alumnos en las asignaturas que lo implementan.

El efecto del *flipped learning forte* también se refleja en las encuestas oficiales de opinión sobre la docencia. En este sentido, es destacable el efecto de esta metodología en la percepción de los alumnos sobre la preocupación del profesor por ayudarles en su aprendizaje. Este aspecto es muy importante, pues el *flipped learning* estándar, en ocasiones produce reacción de resistencia, sobre todo en los alumnos menos trabajadores. Esto puede traducirse en descensos en puntuaciones en las encuestas de opinión sobre la docencia, algo que preocupa seriamente a algunos profesores “ANECAdos” que están bastante más preocupados por su propio resultado en estas valoraciones que por el aprendizaje de sus alumnos.

También, a este respecto, las noticias son buenas. En el *flipped learning forte* el profesor no sólo se preocupa de hacer que sus alumnos estudien y trabajen, sino que muestra día a día su compromiso con su aprendizaje, contestando a sus dudas urgentes, y dedicando especial atención en clase a aclarar los aspectos que ellos han señalado como dificultades en sus respuestas tras el estudio previo. Estas acciones evidentes del profesor ponen de relieve su disposición a ayudar a sus alumnos a aprender y, por ello, mejoran la percepción de los alumnos sobre el interés de su profesor en su aprendizaje y se reflejan en mejoras espectaculares de los resultados en las encuestas de opinión de los alumnos sobre la docencia de sus profesores.

A continuación, en la tabla 10.1, mostramos el cambio que se produce en estas valoraciones cuando se introduce el *flipped learning forte* con respecto a la promoción anterior en la que se había utilizado *flipped classroom* estándar (los datos mostrados son medias obtenidas a partir de los resultados de tres asignaturas distintas en las que se implementó el *flipped learning forte* en el curso 2014-15).

Tabla 10.1. *Mejora en la percepción del alumno sobre la labor del profesor en la transición entre el flipped learning y el flipped learning forte. Puntuaciones en una escala de 1 a 10. Los distintos aspectos valorados mejoran al implementar el flipped learning forte entre un 40 y un 65 por ciento de la máxima mejora posible.*

PARÁMETRO	<i>Flipped classroom</i> (2013-14)	<i>Flipped learning forte</i> (2014-15)	Incremento medio	Ganancia relativa (respecto a la máxima ganancia potencial)
En general, mi grado de satisfacción con el desempeño de la actividad docente del (de la) profesor(a) es	6	7,6	1,6	40%
Brinda seguimiento y asesoría en las actividades, trabajos y procesos desarrollados en la asignatura	6,6	8,6	2	59%
Se interesa por el aprendizaje de sus estudiantes	6,7	8,7	2	61%
Tiene una actitud receptiva y muestra disposición para el diálogo	7,7	9,2	1,5	65%
Fomenta la participación de los(as) estudiantes en el desarrollo de la asignatura	7,2	9	1,8	64%
El ambiente de clase favorece la comunicación entre profesor(a) y estudiantes	7,5	9	1,5	60%

Es muy curioso que el método *flipped learning forte*, cuya intención era mejorar todavía más los resultados de aprendizaje de nuestros alumnos con respecto a los obtenidos con el *flipped classroom* estándar (hemos conseguido mejoras pero discretas en las tres asignaturas), haya tenido, sin embargo, un impacto mucho mayor en la mejora de la percepción que nuestros alumnos tienen sobre la labor docente de sus profesores. Espero que esta evidencia anime a algún profesor “ANECAdo” a implementar el *flipped learning forte*. Si el mejorar significativamente el aprendizaje de nuestros alumnos tal

vez no sea motivo suficiente para algunos profesores “ANECAdos” para experimentar con el *flipped learning*, tal vez si lo sea el motivo egoísta de mejorar sus propias calificaciones en las encuestas de opinión sobre la docencia.

Los resultados mostrados más arriba demuestran que cuando la innovación es bien implementada y el profesor demuestra con el *feedback* temprano su compromiso con el aprendizaje de sus alumnos, éstos participan en ella gustosamente y mejora tanto su aprendizaje como su valoración del trabajo del profesor. La conclusión final de este capítulo es que a los profesores que se resisten a implementar el *flipped learning* se les están acabando las excusas para no darle una oportunidad al *flipped learning forte*.

Pero, el *Flipped learning forte* sólo tiene una dificultad. Para responder a preguntas urgentes de manera breve, yo respondía a 40 alumnos en una hora. Como hay asignaturas en las que tenía 100 ó 160 alumnos, la carga de trabajo adicional se me podía ir hasta a 4h por semana. Por ello, seguimos buscando opciones más rápidas para trabajar con las preguntas urgentes de los alumnos y se nos ocurrió la idea de clasificar las dudas marcando el texto en distintos colores. El método *flip in colours* había nacido.

Flip in colours

En este método de gestión de dudas urgentes, éstas se clasifican marcando las preguntas de nuestros alumnos en distintos colores:

- En **negrita negra** las que deben ser contestadas por el profesor.
- En **negrita negra con fondo amarillo**, aquellas que necesitan ser investigadas antes de ser contestadas por el profesor.
- En **negrita verde** las que pueden ser investigadas y contestadas por compañeros.
- En **negrita roja** las que demuestran errores de base: ¿Cuál es la longitud del camino de Santiago?
- En **negrita azul** las que pueden ser buenas preguntas de examen.
- En **negrita naranja** las que pueden servir para buenas discusiones en el foro o en clase.
- En **negrita rosa** las que pueden ser objeto de indagaciones interesantes por parte de los alumnos que las plantean o de sus compañeros.

La experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en la formación del profesorado universitario, en metodologías de aprendizaje inverso

Empezamos a usar el JITT en nuestros cursos de formación del profesorado en 2007, y en 2010 lo implantamos de manera completa en una asignatura. A partir de este momento incorporamos a nuestros cursos de formación del profesorado el relato de nuestras experiencias, la parte pedagógica del *flipped learning*, los métodos de fomento y la comprobación del estudio previo.

También fuimos incorporando presentaciones y tareas sobre las herramientas tecnológicas, como hacer cuestionarios para asegurar el estudio previo mediante el uso de aplicaciones como *Survey monkey* o *Google forms*, o cómo grabar las clases mediante *Powerpoint casts* o hacer “píldoras instructivas”. Después, en 2013, impartimos nuestros primeros cursos sobre *flipped learning* en la Universidad de La Rioja con Raúl Santiago Champion y Javier Tourón. Después vinieron los cursos *on line* sobre *flipped learning* para el grupo de universidades G9 y los primeros cursos sobre la combinación de *flipped learning* y gamificación (Universidad Politécnica de Valencia 2014). También en 2014 impartí el primer curso para invertir la metodología de todas las asignaturas en una nueva titulación semipresencial en la Facultad de Informática de la Universidad de Castilla la Mancha en Albacete.

En 2015 nuestro primer taller/seminario de *flipped learning* de mayor duración (conferencia inicial y cuatro sesiones) en la Facultad de Psicología y Logopedia de la UCM. También en 2015 participé en el Primer Experto en Metodologías Innovadoras de la Universidad de La Rioja en el que se abordaba el diseño de la enseñanza, la implementación de metodologías activas, inductivas y de trabajo en equipo en un contexto de modelo inverso y el diseño de un sistema de evaluación gamificado formativo y motivador para los alumnos.

En 2016 impartí en mi *alma mater*, la Universidad de Alcalá, un taller de *flipped learning* en cuatro sesiones e impartimos un taller “Uso de Apps” en Evaluación Formativa en la UAH. En dicho año, impartimos talleres sobre *flipped learning* y gamificación en la URJC y en la Universidad de Extremadura (Cáceres y Badajoz).

Y también en 2016, junto con el profesor de la Universidad de Cádiz, Jesús Vélez, decidimos fundar el Registro de Profesores *Flippers* del Reino de España. Este registro pretendía reunir información que permitiese poner en contacto a profesores que utilizaran el modelo inverso en distintos niveles educativos y materias. En este registro ya se han inscrito casi 250 profesores españoles y de otros países de habla española. Más de 100 de ellos son profesores universitarios, y eso nos ha permitido elaborar un mapa regional que va recogiendo cómo se distribuyen los profesores pioneros en el *flipped* en la geografía española.

Nuestro registro también nos ha aportado información sobre qué ha impulsado a innovar a estos profesores. Es importante destacar que gracias al registro sabemos que en el nivel universitario, la acción institucional, mediante cursos de formación del profesorado en *flipped classroom* y *flipped learning*, está teniendo un impacto muy superior al de otros niveles educativos (especialmente en Bachillerato y Formación Profesional) en los que los profesores tienen una oferta formativa en nuevas metodologías lamentablemente mucho más reducida.

Nuestra posición es que es muy importante proporcionar impulso a los profesores universitarios para que se animen a experimentar, aunque sea de manera tentativa y puntual, para que empiecen a usar el modelo inverso con sus alumnos. Nuestra estrategia es realizar talleres formativos en los que los profesores participantes salen con conocimientos y materiales para implementar el modelo inverso en algunos de los temas de las asignaturas que imparten. Creo que si somos capaces de impulsar a los profesores innovadores a implementar el modelo inverso por primera vez en un tema, muchos de ellos quedarán tan satisfechos con la experiencia que volverán a usarlo en otros contextos, y de esta manera, cada vez lo utilizarán más en sus asignaturas.

Es esencial que los profesores universitarios experimenten la gamificación y el modelo invertido o *flipped* como alumnos para que se den cuenta de cómo se aprende de esa manera. En nuestros talleres de formación del profesorado usamos la metodología *flipped* pidiendo a los profesores que vean vídeos, lean documentos y respondan a cuestionarios antes de asistir a las sesiones formativas presenciales. De esta manera, experimentan y adquieren la perspectiva del alumno que aprende usando el modelo de aprendizaje inverso y esta experiencia les hace percibir las ventajas del nuevo modelo para producir aprendizaje.

Otro aspecto importante para que el profesorado universitario perciba en primera persona el efecto de la gamificación, es que el profesorado experimente las estrategias de gamificación desde el punto de vista del alumno gamificado. En el curso “Experto *on line* en Métodos Educativos Innovadores” y en los talleres de gamificación hacemos que los profesores participantes interaccionen con entradas y vídeos del *blog* Profesor 3.0, donde deben registrarse en la herramienta de gamificación *Captain Up*. De esta manera, los participantes en estos talleres y en las asignaturas del curso de Experto tienen la experiencia de ser puntuados por sus interacciones con los materiales instructivos contenidos en el *blog* profesor 3.0. Algunos se han animado tanto que, tras el curso, me han comentado jocosamente sus problemas de adicción a las herramientas de gamificación. Tras la formación en cursos y talleres, ofrecemos cauces para que los profesores sigan informándose y formándose por medio de listas de expertos educativos en *Twitter*.

Finalmente, es conveniente destacar otro aspecto interesante que ha sido revelado por nuestro registro de profesores *flippers*. Este aspecto se refiere a que en el nivel universitario también son frecuentes los profesores que empiezan a utilizar el modelo inverso aprendiéndolo de un compañero que ya lo usa. Esta forma de extensión “boca a boca” del nuevo modelo pedagógico en el entorno cercano del profesor innovador, puede tener un efecto multiplicador en los intentos por extender el uso de este modelo en un centro educativo y las instituciones que sean capaces de aprovecharlo y favorecerlo serán capaces de difundir con mayor eficacia este modelo entre su profesorado. El grupo de innovación “Magistrales Anónimos” promueve el desarrollo de grupos de innovación docente que practiquen la enseñanza en equipo (*team teaching*) y el desarrollo profesional cooperativo mediante el desarrollo y la difusión de mejores métodos educativos.

11

Impacto del Aprendizaje Inverso en la formación del profesorado.

Una profesora inquieta defensora del método inverso con sus alumnos de primer curso

Soy profesora de Sociología y Metodología en primer curso de Grado de Trabajo Social. Cursan mis asignaturas 120 estudiantes entre nuevos y repetidores. Entre 70 y 80 en clase de grupo grande y otros 30 en grupos medianos. Las expectativas de estos alumnos se centran en mejorar la sociedad y estudian Trabajo Social para poderlo hacer. Todo un reto para el profesorado, aún más para mí que soy profesora asociada a tiempo parcial.

La primera vez que escuché las palabras “enseñanza inversa”, *just in time, team based learning* fue en junio de 2011. Lo primero que recuerdo y que ya me hizo ver que aquella formación no sería como las demás, fue recibir un correo electrónico con un texto inusualmente largo: 1994 palabras y tres documentos adjuntos. Los adjuntos no eran accesorios, el profesor avisaba:

“Os envío un par de presentaciones de diapositivas que veremos en la sesión del jueves para que os las leáis y así estaréis mejor preparados para participar en la sesión presencial. Y continuaba: “De todos modos la tarea que os pido no es mucha. Lo que si os pido incluso a los que estéis desbordados como yo es: primero que me rellenéis y enviéis el ejercicio 1 cuestionario de expectativas, segundo que os leáis estas dos presentaciones que os envío adjuntas. Calculo que en una hora os dará tiempo a hacer ambas tareas.”

De ello me impactaron dos aspectos: el cuestionario de expectativas y el cálculo del tiempo para llevar a cabo lo que nos pedía. *¿Cuánto tiempo has tardado en leerte las presentaciones? En minutos. ¿Y reflexionar y rellenar este cuestionario? En minutos.*

Entonces me sorprendió. Nadie nunca me había preguntado cuando me costaba hacer un ejercicio. Confieso que cerré el documento y recuperé el correo para leer el nombre del profesor: Alfredo Prieto. No me sonaba de nada. Busqué en Google. Profesor de Inmunología. Yo era profesora de Sociología y Metodología. Pensé ¿Dónde me he metido? Pero continué. Y rellené el cuestionario y calculé el tiempo que pasaba haciéndolo.

Desde entonces lo pregunto sistemáticamente a mis alumnos. Me sirve para saber no solo si se han dedicado a hacer la tarea con ganas de hacerla y aprender sino sobre todo me sirve para entender y descubrir “como” la han hecho. No falla. Mis alumnos suelen preguntarme por qué les pido esta información. Lógico. Con la explicación lo entienden. Como me pasó a mí. Es un indicador importante del estilo de aprendizaje.

Cinco años después de aquella “primera vez”, sigo con los mismos interrogantes que entonces, pero he interiorizado algunas respuestas, he vencido mis miedos —algunos, no todos—. Cinco años después soy capaz —antes no— de identificar qué me funciona y qué no. Y de trazar mis propias estrategias y planes de mejora. Es lo mismo que pido a mis estudiantes: “Analiza como lo haces, si no lo analizas nunca vas a poder resolver tus limitaciones, si las tienes”.

Cuando piensas que tienes respuestas y te cambian las preguntas

En 2013, repetí una vez más la formación con Alfredo Prieto. Entre el mar de información y tareas previas que nos pidió, destaco la que adjunto. En 2011 ya nos había hecho reflexionar sobre nuestra asignatura. No me costó la tarea, si la reflexión, porque estaba acostumbrada a ver mi asignatura con los ojos de mirar no los contenidos sino *mis* contenidos, *mi experiencia*. No estaba acostumbrada a mirarla con los ojos de mis estudiantes.

En 2013 ya no me costó tanto: ya hice la tarea intentando volver a ponerme en la piel de estudiante, como futuro profesional de Trabajo Social.

Transcribo a continuación el ejercicio que envié al profesor.

ESTRUCTURA CONCEPTUAL DE TU ASIGNATURA O DISCIPLINA

1. *¿Qué conocimiento es el más importante en tu asignatura?*

Mi asignatura es Sociología (primero Trabajo Social) tiene dos partes Teoría y Metodología. Conocimientos. De la primera parte: Saber interpretar lo que está pasando, todo tiene una explicación compleja con parámetros relacionados que debemos identificar, relacionar e interpretar. De la segunda: Saber que es una investigación, para que sirven, para que se investiga, conocer el proceso y los métodos básicos, saber plantear y ejecutar una investigación sobre un tema relacionado con el TS elegido libremente.

2. *Escoge los 15-20 conceptos más importantes de tu asignatura. Aquellos que es necesario comprender y recordar como un primer paso hacia un conocimiento profundo de la asignatura. Redacta una lista con ellos:*

Ciencia sociológica, acción, cultura, socialización, sociedad, espacio, tiempo, poder, cambio social, globalización, igualdad, género, estructura, proceso de investigación, objetivo, hipótesis, encuesta, universo, muestra, muestreo, cuestionario, entrevista, grupo de discusión, cuestionario, cuantitativo, cualitativo.

3. *Diseña un cuestionario breve para medir el conocimiento previo que tus alumnos tienen sobre ellos, en 15 minutos del primer día, de clase de la asignatura.*

- Sociología... ¿has oído antes esa palabra? ¿Dónde? ¿Qué crees que quiere decir?
- Escribe en un par de frases lo que crees que estudia la Sociología
- Escribe al lado de esta lista de conceptos, el nombre del autor que creas que ha teorizado sobre ellos: Acción, cultura, socialización, sociedad, espacio, tiempo, poder, cambio social, globalización
- Si hablamos de tipos ideales, ¿de que crees que estamos hablando? De los conceptos de la pregunta anterior, ¿a cual de ellos están relacionados los tipos ideales?
- ¿Qué dirías que es la socialización?
- Lista cuantas acciones has hecho esta mañana antes de entrar a clase
- Sexo, género... ¿dirías que estamos hablando de la misma cuestión o nos estamos refiriendo a cosas diferentes? Razona la respuesta y después defínelos
- ¿Cómo definirías el poder? ¿Qué vibraciones te da este concepto? ¿Positivas o negativas? Razona el por qué
- Igualdad, igualdad de oportunidades. ¿crees que son sinónimos? ¿Por qué? Razona la respuesta
- Cuando decimos que una cosa —o una persona— cambia ¿a qué nos estamos refiriendo? ¿Cómo definirías la palabra cambio? Dados los calificativos: positivo y negativo, ¿con cuales identificarías la palabra cambio?
- ¿Te gusta investigar? ¿Qué experiencia tienes?
- ¿Sobre qué temas has investigado?
- Elige una de las investigaciones que hayas hecho y explícala brevemente. Detalla el tema, los objetivos, la metodología, hipótesis y resultados.

Eso era en 2013. Ya no me sirve del todo para 2016. No tanto porque mi asignatura se ha dividido en dos, sino porque los estudiantes han cambiado radicalmente. O quizá yo también he cambiado y se ha agrandado la distancia que me separa de sus mundos y de mi comprensión sobre lo que desean, les motiva y (creen que) necesitan. Aunque intento estar al día, soy consciente de que, entre mis 56 años y los 17 y 22 años que tienen mis estudiantes hay más de treinta años de liquidez cambiante. Tiene sus ventajas, como poder tender puentes teóricos y prácticos interesantes y aprender mutuamente los unos de los otros. (Sanvicén-Torné, 2016). Pero los estudiantes quieren aprobar. También quieren aprender, pero una parte de ellos están en la Universidad porque es lo que hay que hacer, porque después del Bachillerato o grado superior y si no tienes trabajo, ¿qué mejor opción hay que ir a la universidad?

Por tanto, en solo tres años me encuentro con haber tenido que cambiar el enfoque del temario: menos teórico, más vivencial y aplicado.

A la vez, en estos tres años me he sumergido con entusiasmo en las esferas de la innovación educativa, la pregunta sobre cómo enseñar mejor, que incorporo al aula para ser innovadora me persigue desde que descubrí la enseñanza inversa y los métodos afines. En estos tres años he analizado con tozudez las tareas de mis alumnos para escudriñar en ellas y ver qué les pasa, que problemas tienen, como les afectan la infoxicación y el entorno virtual del homo videns. Con todo, me he convencido que la mejor innovación es enseñarles a pensar y a analizar la realidad en que viven. Una realidad de la cual son agentes y receptores. Que son receptores lo tienen claro; que también son agentes con decisión y acción, por tanto con responsabilidad, les cuesta más asumirlo. La Sociología es una ciencia abstracta que pide imaginación y ojos de querer ver para mirar con detalle los detalles y el conjunto.

Por ello, debo pensar en el desarrollo de sus competencias y sus habilidades y las preguntas que ahora debo responder son ¿Cómo desarrollar su pensamiento comprensivo abstracto para que estén preparados para actuar en sociedad? ¿Cómo lograrlo con individuos de una generación que mayoritariamente leen poco, y en pantalla; escriben menos, y en pantalla? Individuos que tienen toda la información que quieren en su bolsillo pero les faltan las claves para saber buscar, comparar, entender y construir un nuevo pensamiento. ¿Cómo enseñar a una generación que se interroga a sí misma sobre si sus estudios le van a servir para algo o si van a acabar realizando un trabajo que no tiene nada que ver con lo que están estudiando?

Estudiando un Caso

En 2013 Alfredo Prieto nos pidió resolver otro ejercicio. El caso de Marta y José Luís (basado en un caso de John Biggs y del que ya se ha hablado en páginas anteriores).

Tenemos dos estudiantes que atienden a una clase. Marta está interesada en sus estudios y le importa lo que estudia. Ella viene a la clase con el tema estudiado pues se baja las diapositivas de la página web de la asignatura, se las lee y a partir del material que ha estudiado se formula preguntas cuya respuesta no encuentra en el material proporcionado. En la clase pregunta esas cuestiones a su profesor. Estudiantes como ella abordan su aprendizaje en profundidad aprenden por sí mismos y necesitan poca ayuda de sus profesores para aprender el temario oficial, sus profesores les facilitan respuestas a preguntas que van más allá.

Ahora observemos a José Luis. Él está en la Universidad, no por vocación o deseo de sobresalir en una profesión sino para obtener un título con el que ejercer esa profesión. Él va a clase sin tener ni idea de a qué va y sin preguntas que responder. Él aborda su aprendizaje de un modo superficial con el único objetivo del 5. José Luis oye del profesor las mismas palabras que Marta pero él sólo se preocupa de tomar notas para poder estudiarlas cuando llegue el examen. Tal vez apruebe esforzándose los últimos días y haciendo exámenes de otros años de los que hay en delegación de alumnos.

Las experiencias de aprendizaje de Marta y José Luis son muy distintas. Mientras José Luis no comprende casi nada y sólo se esfuerza para tomar notas que intentará memorizar en el repaso final, lo justo para aprobar el examen y olvidar al poco tiempo, Marta está intentando comprender, relacionando lo que dice el profesor con lo que ella ya sabe (porque se estudió el tema antes). Marta está comprendiendo la materia tratada a otro nivel, a un nivel más profundo en el que puede deducir aplicaciones e implicaciones de lo que el profesor comenta.

Alfredo nos planteó diversas cuestiones para la discusión. Transcribo literalmente mis respuestas.

1. ¿Cuál es el problema que os plantea este caso?

Plantea diferentes problemas.

2. ¿Cuáles son vuestras hipótesis sobre las causas de que tengamos tantos estudiantes pasivos?

- Cuando no hay trabajo se estudia, por tanto llegan a la universidad con motivación mínima.
- La universidad no es un objetivo sino un paso más en una carrera continuada de aprendizaje. En plata: la universidad en estos momentos es la continuación lógica del bachillerato.
- Tanto desde secundaria como desde la universidad no hemos sido/somos capaces de hacerles llegar la pasión por el estudio.
- El enfoque de los estudios desde el bachillerato: estudias, haces un examen y apruebas....el drama es cuando se encuentran con asignaturas sin exámenes en las que tienen que pensar, construir, investigar por ellos mismos...(por ejemplo las mías Sociología y Metodología...).
- Tenemos alumnos pasivos porque no tenemos tiempo de dedicarnos a cada uno de ellos (tengo 80 en clase de primero...). La atención personalizada que deberíamos hacer es imposible con estas cantidades (la clase inversa con tantos alumnos tiene la dificultad que no llegas a responder todas las preguntas..) y continuaría... pero no quiero ser pesada.

3. ¿Qué consecuencia tiene la abundancia de alumnos con el planteamiento de José Luis sobre nuestra función docente?

Letal, se desprende de mi respuesta anterior. A los del 5 les encanta la masa..., pasan desapercibidos; el problema es que los del 9 o 10 serían de 12 con más atención que no podemos darles por esa abundancia.

4. *¿A dónde piensas que llevarán sus respectivos métodos de trabajo a Marta y a José Luis?*

A Marta al excelente...(si tiene profesores que le dan su apoyo...hay profes que no les gusta tener alumnos que pregunten constantemente) a Jose Luis al aprobado justo o al suspenso...lo más posible es que acabe dejando la carrera o cambiando a una de “más fácil”.

5. *¿Que podría hacer un profesor de José Luis para hacerle cambiar y que realice las acciones para aprender que Marta realiza de manera espontánea (al menos en una asignatura)?*

Es muy complicado, yo tengo casos y he hablado largo con ellos... si no quieren es imposible.... La clave está en conseguir detectar un “algo” que solo saben ellos y que a ti te cuesta mucho descubrir para que a veces con una palabra o dos dichas de manera adecuada (estar en el lugar oportuno en el momento justo) les haga clic y les haga cambiar. Tengo casos....cuando consigues esto son los mejores alumnos del mundo... motivación, confianza, sentido de lo que estan estudiando....Conseguir ese “clic” es la mejor experiencia que puede tener un profesor.

6. *¿Qué podría hacer un profesor para que alumnos como Marta todavía sacasen más rendimiento de la enseñanza que este profesor les proporciona?*

Alumnos como Marta son un lujo...un profesor podría motivarle con proyectos complementarios que le permitan desarrollar su talento y profundizar...

7. *¿Cómo afectaría a Jose Luis la implantación de un modelo de aprendizaje inverso?*

Depende de cómo estuviera de preparado y dispuesto para trabajar. El aprendizaje inverso requiere trabajo continuado y trabajo personal fuera del aula. No todos están dispuestos, motivados para hacerlo... depende también de la confianza que tengan en lo que el profe les proponga y la credibilidad que este les merezca... es complicado... no hay una fórmula mágica... Nuestros alumnos cada vez son más heterogéneos (y por eso más interesantes...).

8. *¿Cuánto tiempo has tardado en hacer este ejercicio?*

Tres cuartos de hora... ya hace tiempo que le doy vueltas a este tema... o sea que solo he puesto negro sobre blanco lo que me preocupa...

En 2016 escribiría casi lo mismo. Mis asignaturas combinan por una parte el enfoque teórico y el pensamiento abstracto (Sociología), por el otro la práctica de la investigación

de campo (Metodología). Tengo evidencias de que a los alumnos les gusta más la parte práctica, que aprenden más, que la viven y disfrutan más, incluso los que la suspenden. Estoy convencida que debo dar más prioridad a la práctica que a la teoría. Esta la llevan en el bolsillo y si quieren pueden tenerla al minuto a golpe de tecleo. Pero las habilidades, estrategias, capacidad de pensar, analizar, organizar, escribir y construir nuevo pensamiento, mirar cara a cara, dialogar, analizar su entorno y entender por qué pasa lo que pasa, qué causas y qué consecuencias tienen, les resulta más difícil. Saber mirar con ojos de querer ver y analizar los detalles y lo global...eso no lo tienen en el bolsillo. La preparación para el mundo real es lo que creo que debemos enseñarles desde la Sociología y la Metodología.

Desde esta perspectiva, intento hacer lo que me han enseñado las técnicas que demuestran que la clase unidireccional, magistral, ya no es un buen recurso pedagógico.

Cómo vencer al poder y atractivo del WhatsApp

La dificultad radica en, como vencer el poder y atractivo del WhatsApp en clase. El uso del móvil para fines no académicos lo tienen prohibido en el aula, pero no hacen caso. Cada año es peor y este 2016 es mareante especialmente en las últimas filas. De nada sirve enfadarse ni razonar sobre esa práctica. Algunos son conscientes, pero son los menos. Su “enganche” es tan acusado que a finales del curso pasado unas estudiantes – de la asignatura de Metodología– investigaron sobre cómo afectaba a sus compañeros en sus resultados académicos. La motivación para hacer ese microestudio, explicada con sus propias palabras, no es menor: “nosotras mismas como alumnas de primero de Trabajo Social de la UdL hemos podido observar y ver en primera persona que estas nuevas tecnologías y redes han hecho que perdamos comunicación con los propios compañeros y han hecho que en las clases se muestren más ausentes y distraídos a causa del uso del móvil”. (Camacho, Mannhe Plana, 2016)

En estos momentos sólo he encontrado un modo: sorprenderles (o intentarlo). Intentar que la clase nunca sea igual, incorporar diversidad de técnicas, ejercicios, maneras de hacerles protagonistas... En definitiva: activar su motivación e interés, de por sí volátil porque se “cansan”, pierden la atención y enseguida el móvil vuelve a aparecer en sus manos. Utilizando la aportación (anclaje y desanclaje) de Giddens (1993), el móvil actúa como *anclaje* permanente entre mundos diversos que les permite mantener una presencia dual (o más aún) a un mismo tiempo: en la o las realidades y situaciones que les llegan mediadas a través de las redes que consultan continuamente y la que están viviendo (voluntariamente o a la fuerza) en el aula.

Por eso, digo que practico el *tunning* con lo que he aprendido de la teoría y práctica sobre enseñanza inversa. Enviarles un texto previamente, que lo lean, con preguntas concretas, que lo traigan a clase con sus preguntas, responderlas en el aula sirve algunas veces. Pero debe ser un texto corto, y si hay muchas preguntas el contestarlas en clase con una media de 70 u 80 alumnos presentes termina por hacerse un poco tedioso. Y he

comprobado que lo que no se acaba en un día no puede recuperarse la semana siguiente. Quizá sea un problema de mi método, es posible. Con todo, esa es mi experiencia.

Algunas estrategias que (a veces) me funcionan

Incorporo a continuación algunas de las actividades que me gustan y que he repetido, igual o con algunas adaptaciones, en los últimos tres cursos porque me han dado resultado.

El descubrimiento de la disciplina: biblioteca y libros

Este ejercicio de búsqueda se les pide que lo hagan el segundo día de clase. La mecánica es sencilla. Una tarea en tres fases:

- a) Deben acceder a la página web oficial de la Biblioteca de la Universidad, escribir en el buscador “SOCIOLOGÍA” (mayúscula o minúsculas). Deben contar cuantas entradas les devuelve el buscador. Deben leer los títulos, navegar por las distintas páginas, hasta encontrar un libro que les llame la atención.
- b) Deben ir presencialmente a la biblioteca, pedir ese libro, cogerlo, mirar el índice, leerlo y escribir una página sobre él. El próximo día de clase van a tener que explicar a sus compañeros: qué les ha sorprendido de la búsqueda y de lo que han encontrado y porqué. Qué libro han escogido y porqué. Y explicar a sus compañeros los motivos por los que creen que deberían leerlo también.
- c) Deben hacer una fotografía de la portada del libro, escribir una pequeña entrada del libro con los datos básicos y colgarlo en el campus virtual específico de la asignatura en la carpeta: *Mi mochila de profesional. Mi primera biblioteca.*

El descubrimiento del contenido del programa

Tarea que deben hacer en las primeras dos semanas una vez explicado el contenido. Ejemplo de uno de los temas: ¿Qué es lo que ya se sabe sobre el contenido del Tema 2? ¿Cuáles son los temas que me interesan más? ¿Por qué?

Los resultados se comentan en clase. La tarea se devuelve individualmente con las anotaciones y comentarios correspondientes.

Busca noticias del periódico y analízalas sociológicamente

Comentar, buscar información y opinar sobre los aspectos de la realidad son tareas que hacemos en el aula a menudo. Acostumbrados al mundo virtual cada curso les pido que un día traigan un periódico a clase.

Este es un ejemplo de tarea:

1. Referencia del diario de la noticia seleccionada (Nombre del diario, fecha, título de la noticia, autor, página)
2. ¿Por qué lo has seleccionado? (Tanto el diario como la noticia)
3. ¿Por qué crees que es interesante desde el punto de vista sociológico?
4. ¿Hay conceptos y / o aspectos de los que se han tratado en clase que se puedan identificar en esta noticia?
Si has contestado que sí, dime cuáles son y en qué punto de la noticia se encuentran.
5. ¿Qué interrogantes te han surgido al leer la noticia?
6. ¿Crees que para entender completamente el alcance de la noticia necesitas tener más información?
Argumenta tanto si has contestado que sí, como si has contestado que no
7. Si has contestado si a la pregunta anterior, di qué información te falta.
8. ¿Crees que esta noticia se hubiera podido plantear desde otros puntos de vista? Argumenta tanto si has contestado que sí, como si has contestado que no
9. Si has contestado si a la pregunta anterior, di desde qué puntos de vista.
10. ¿Qué dificultades te han surgido a la hora de hacer esta tarea?
11. ¿Cuánto tiempo has tardado en resolverla completamente?

El aprendizaje a través del error

Para escribir este apartado he recuperado material y correos compartidos con Alfredo Prieto. Reproduzco parte de uno que le envié en noviembre de 2014 donde, con cierta euforia, le comentaba lo que me preocupaba:

“Es algo que me tiene obsesionada desde el curso pasado y que este año estoy haciendo con mis alumnos: el aprendizaje a través del error. Te explico lo que quiero decir y lo que hago. Yo tengo alumnos de primero de Trabajo Social, imparto Teoría sociológica y Metodología, ¡imagínate pobretes míos!, ¡a primero! Básicamente doy poca materia, hablamos mucho, intento que lean (aunque no les gusta...etc.) y comentamos. Lo importante para mí son las tareas. Les mando tareas obligatorias con nota (4) y otras tantas o más también obligatorias que les corrijo pero son sin nota. A mí me encanta corregir (paso muchísimas horas con ello...) y lo leo todo. Anoto, comento, todo con la opción de comentarios de word (no con el control de cambios, con el de comentarios, te adjunto un par de trabajos para que lo veas.

Nunca les pongo la solución, pero les comento, les interrogo “por ejemplo: seguro que esa es la palabra que define lo que quieres decir? ¿en que te basas para hacer esa afirmación? etc.). Se lo devuelvo todo a cada uno (80 alumnos). Les hice una ficha para que se prepararan la tutoría interpeándoles sobre su trabajo.

El año pasado funcionó un poco pero este año le he dado una vuelta de tuerca más. Una alumna me dijo que se había asustado cuando recibió el documento con mis comentarios. Estuvo a punto de dejar el curso, me dijo. Después cuando los leyó con calma, vio que no era para tanto y que iba señalando los errores y eso le servía más que una nota. Entonces me planteé lo siguiente: bien, ella se asustó porque pensó que solo ella había cometido los errores. Y no era cierto porque en primero los errores son comunes. Pensé: lo que tienes que hacer es socializar los trabajos, compartir los errores, mostrarlo todo y que ellos mismos vean (porque siempre pongo con la nota un comentario justificativo) por qué se aprueba, por qué se suspende y comparen su trabajo con los de los demás.

Dicho y hecho, como soy muy escrupulosa con los datos, lo que hice fue abrir una carpeta en el campus virtual de la asignatura para cada trabajo. En ella los cuelgo todos numerados, borro el nombre y cualquier dato que pueda identificar al alumno. A cada uno le envío particularmente a su correo electrónico el trabajo, este sí con su nombre. Me explico, ¿no? Por un lado, cada uno recibe particularmente el suyo y por otro lo tiene expuesto junto con los demás para que lo vean todos. Él también puede ver los de sus compañeros sin saber de quién son.

Mi mensaje para ellos es: solo importa de quién es el trabajo al propio autor/a, lo que nos importa a todos es resolver sus errores a partir de ver como lo han hecho los demás, a partir de leer los comentarios de la profesora en otro trabajo que no es el suyo, etc.

Se entiende, ¿no? Pues oye, funciona (yo estoy agotada del todo y de los nervios porque dedico a esto tiempo que debía dedicar a escribir artículos para publicar, pero estoy contenta.)

¿Qué te parece? No he inventado nada, seguro, pero es un tema que ahora los alumnos agradecen y me miran de otra manera. Ya veremos a final de cuatrimestre las notas, pero como mínimo miran, observan, me dicen que les sirve porque se dan cuenta de dónde fallan”.

La respuesta de Alfredo, sesuda como siempre, fue que tal vez abusaba del comentario. A él le había pasado en sus respuestas a comentarios usando foros. Al principio extendía sus repuestas como si respondiese a e-mails personales. Después de cientos de horas redactando extensas respuestas a los comentarios de sus alumnos aprendió que era mejor contestar con más brevedad y restringirse más a lo que pudiera tener un interés colectivo. Esto le sirvió para gestionar con más eficacia los foros y más tarde desarrollar el método flipped learning forte.

Tenía razón y aún la tiene, y sigo haciéndolo, porque creo que funciona. Pero he mejorado sin duda: desde 2014 aviso a mis estudiantes desde el primer día sobre cómo corrijo. Ahora, a principios de curso, les construyo una carpeta donde les pongo los materiales, “cómo corrijo” y “por qué corrijo así”. Con todo, ahora añado a mis comentarios en word y a la puntuación un apartado de comentarios positivos y he modificado el lenguaje: ya no hablo de errores sino de mejoras, esté la tarea aprobada o suspendida. Ejemplo:

Aspectos interesantes de la tarea

- La ordenación formal del índice es correcta
- Hay un esfuerzo metodológico para ordenar las ideas
- Se nota que ha pensado el contenido y el esquema previo, aunque no se ha desarrollado del todo
- Interesante incorporar el apartado del lenguaje, aunque hay que mejorar. A pesar de que se escapa alguna falta ortográfica (hay que mejorar) la redacción está bastante bien y también la puntuación (mira los comentarios del texto)

Aspectos a mejorar

- El alcance concreto del tema “desigualdades en salud”
- Los datos deben estar actualizados
- No se pueden mezclar datos de diferentes países sin justificación
- No se puede plagiar
- Se deben citar de manera adecuada las referencias
- La sensación que tengo es que ha faltado tiempo
- Buscar fuentes de consulta artículos, estudios, investigaciones (no has consultado las indicaciones sobre fuentes sugeridas)

Los juegos que yo llamo “inteligentes”

Los juegos dan juego, y esto no es un juego de palabras. Los llamo inteligentes porque no son juegos de puntuación en los que deben ganar a los demás, sino juegos para hacerles pensar. La animaciones progresivas con el Powerpoint permite mantener el suspense y avanzar paso a paso. De los que más resultado me dan, he escogido el Juego del Cambio, que trabajo en el tema “cambio social” y que tiene dos fases:

1. Trabajemos el cambio con el juego del “Si yo pudiera....” Y el “No cuesta tanto...”
2. Y ahora ya podemos hacer un análisis de un cambio social...

Y el Juego adaptación de “¿Dónde está Wally?”, “¿dónde estais vosotros en estos vídeos?”

- a) Vídeos
- b) Guía de comprensión de los vídeos

Estos juegos llevan “cola” o sea desarrollo reflexivo que luego es anotado y devuelto a los estudiantes una vez corregidos.

Conclusiones: ¿En qué debo mejorar?

Sin duda en mi gestión del tiempo. Tengo más de 100 alumnos fijos que hacen las tareas. Dedico a corregir una a una más de tres cuartos de hora. La rapidez que la aceleración del tiempo que viven les imprime a todo lo que hacen me afecta también a mí: ¿aún no has corregido? ¿Cuándo nos vas a devolver las tareas con tus comentarios? Saben que mis correcciones son concienzudas, pero esperan más rapidez de la que soy capaz. Por otra parte no puedo hacer cuestionarios, no es “el dato” o la definición lo que les enseño. Para las competencias y objetivos que persigo en el examen, el cuestionario rápido no me sirve. No sirve para (aprender a) pensar. El ejercicio del pensamiento complejo pide una tarea de desarrollo complejo, y por tanto una evaluación que esté a la altura de lo pedido.

Debo mejorar teniendo una batería más amplia de actividades “probadas” (lo que Alfredo Prieto denomina el Actividario) y de guías de lectura (que me permita trabajar mejor los capítulos de teoría). No me sirven los fragmentos ni quiero abusar de los vídeos. Cuando los alumnos sean profesionales y trabajen con personas en escenarios reales, no les va a servir ni el WhatsApp ni el Facebook. En reservar tiempo para revisar y releer los materiales metodológicos de la enseñanza inversa, leer las revistas de experiencias de los profesores que las están aplicando.

Debo mejorar en general en mi formación continua. La mejora continua se consigue con formación continua. Es la clave. Por eso estoy en ello.

BIBLIOGRAFÍA

- ALSAGOFF, Z. (2016). *The nucleus of a NOOC is a Nano Learning Experience (NLE)*. Disponible en: http://www.slideshare.net/zaid/noocify-the-mooc/33-Nano_Learning_Experience_NLEThe_nucleus.
- ANDERSON, L., KRATHWOHL, D. et. al (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning. Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.
- ANGELO, T. A. and CROSS, K. P. (1993). *Classroom Assessment Techniques, A Handbook for College Teachers*, San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- BARJOLA VALERO, P., GÓMEZ ESQUER, F., GONZÁLEZ GUTIÉRREZ, J. L., LÓPEZ LÓPEZ A., MERCADO ROMERO, F. y RIVAS MARTÍNEZ I. (2011) Crédito ECTS: ¿Realidad o Ficción? *Bordón* 63 (2), 2011, 75-90.
- BARROWS, H. S., & WEE, L. (2010). *Principles and practice of a PBL*. Southern Illinois: University School of Medicine.
- BLOOM, B. S., ENGLEHART, M. D., FURST, E. J., & KRATHWOHL, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Cognitive domain*. New York: McKay.
- BONWELL, C. C., & J. A. EISON. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. (ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1, 1991) Washington, D.C.: George Washington University Clearinghouse on Higher Education.
- CAMACHO, A., MANNEH, F. y PLANA, G. (2016). *Com d'involucrats es troben els alumnes de primer de Treball Social de la Universitat de Lleida amb les xarxes?* Treball de final de curs de Metodologia. Grau de Treball Social, primer curs. Universitat de Lleida.
- CHOU, Y. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges and Leaderboards*. Kindle Edition Octalysis Media.
- CHURCHES, A. (2007). *Edorigami, blooms taxonomy and digital approaches*. Disponible en <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+and+ICT+tools>
- DESLAURIERS, L., SCHELEW, E. & WIEMAN, C. (2011). Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. *Science* 332:862-64.
- FAUST, J. L., & PAULSON, D. R. (1998). Active learning in the college classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 9 (2), 3-24.
- Flipped classroom (España)*. Disponible en <http://www.theflippedclassroom.es/>
- Flipped Learning community*. Disponible en <http://flippedclassroom.org/>
- FREEMAN, S., EDDYA, S.L., McDONOUGH, M., SMITH, M. K., OKOROAFORA, N., JORDTA, H., WENDEROTHA, M. P. (2014) Active learning increases student performance in science, engineering and mathematics *PNAS* 111(23): 8410-15.
- GÓMEZ ESQUER y cols. (2011). *Cálculo del volumen del trabajo del alumno en las nuevas titulaciones de grado en ciencias de la salud en Evaluación global de los resultados del aprendizaje en las titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Dykinson.
- GIDDENS, A. (1993). *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza.
- HAKE, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am. J. Phys.* 66, 64-74.
- HESTENES, D. WELLS, M. & SWACKHAMER, FORCE, G. (1992). Concept Inventory. *The Physics Teacher*. 1992; 30:141-158.
- HURD, J. & LEWIS, C. (2011) *Lesson Study Step by Step: How Teacher Learning Communities Improve Instruction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- JOHNSON, D., JOHNSON, R. & K. SMITH. 1991. *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, MI: Interaction Book Company.
- KNIGHT, J. K. & WOOD, W.B. (2005). Teaching more by lecturing less. *Cell Biol Educ* vol. 4, 4298-310.
- MARKZEWSKI, A. (2013). *Gamification: A simple Introduction & a bit more*. Kindle Edition.

- MAZUR, E. (1997). *Peer instruction: A User's Manual Prentice Hall Series in Educational Innovation Englewood*. Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- MICHAELSEN, L.K., KNIGHT, A. B., & FINK L. D. (2002). *Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College*. Westport: Praeger Publishers.
- (2004). *Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups. College Teaching*.
- NILSON, L. B. (2013). *Creating self-regulated learners. Stylus publishing*. Sterling, Virginia.
- NOVAK, G., GAVRIN, A., CHRISTIAN, W. & PATTERSON, E. (1999). *Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*. Upper Saddle. River, NJ: Prentice-Hall.
- PEPEOLA. Descripción disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/viewFile/117/113> Tutorial en Moodle: disponible en http://docencia.etsit.urjc.es/moodle/file.php/80/pepeola_for_dummies.pdf
- PRIETO, A., DÍAZ, D. y SANTIAGO R. (2015). *Metodologías Inductivas: El desafío de enseñar mediante el cuestionamiento y los retos*. Barcelona: Digital Text Ed. Océano.
- PRIETO, A., DÍAZ D., MONSERRAT J. y REYES, E. (2014). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *Revisión*, Vol 7, 2, 76-92. Disponible en <http://aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=149&path%5B%5D=254>
- PRIETO MARTÍN, P. (2013). Aplicación de la ludificación a la enseñanza presencial del español en un contexto universitario japonés. Memoria de Trabajo Final de Máster, Universidad de Alcalá.
- PRINCE M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*; 93: 223-31.
- ROBLES, G., GONZÁLEZ-BARAHONA, J. M. y PRIETO, A. (2010). Fomentando la preparación de clase por parte de los alumnos mediante el Campus Virtual. *Relada*, vol 4, 3, 240-8. Disponible en <http://polired.upm.es/index.php/relada/article/viewFile/117/113>
- SAMS, A. & BERGMANN, J. (2012). *Flip your Classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education. Vídeo de Sams, disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=AHYm7U0ePWY&t=7s> Versión de este vídeo subtitulada al castellano, disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=obvnAMuN7hA> . También se puede consultar el blog de Jonathan <http://flipped-learning.com/> O visitar la página de la *flipped learning network*, disponible en <http://www.pearsonschool.com/index.cfm?locator=PS224q>
- SANVICEN-TORNÉ, P. y MOLINA-LUQUE, F. (2015). Efectos del uso de Internet como fuente principal de información. *Prisma Social*, 15. 352-386.
- (2016). *Las tareas académicas de los alumnos universitarios como objeto de estudio e investigación: una propuesta metodológica*. Comunicación al XII Congreso Español de Sociología. Gijón, junio-julio
- SVINICKI, M. & McKEACHIE, W. J. (2010). *McKeachie's Teaching Tips: Strategies, Research, and Theory for College and University Teachers*. Belmont, C. A.: Wadsworth.
- THIAGARAJAN, S. (2005). *Thiagi's Interactive Lectures*. Alexandria: ASTD Press.
- TOURÓN, J., RAÚL SANTIAGO, R. y DIEZ, A. (2014). *The flipped classroom: cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Barcelona: Océano.
- VAN DER VLEUTEN C.P.M. (2001). Más allá de la intuición. (Traducción de “Beyond intuition. Inaugural address as a chair of education”). *Revista de Educación Universitaria*, vol 1, 2.

COLECCIÓN
«UNIVERSITARIA»

Una Colección práctica sobre docencia universitaria que aborda los estudios superiores: sus actores, sus logros, su liderazgo y sus retos sociales.

Dirige la Colección Miguel Ángel Zabalza,
Catedrático de la Universidad de Santiago de Compostela (España).

TÍTULOS PUBLICADOS

- ALONSO, L. y BLÁZQUEZ, F.: *El docente de educación virtual. Guía básica. Incluye orientaciones y ejemplos del uso educativo de Moodle.*
- ÁLVAREZ PÉREZ, P. R. (Coord.): *Tutoría universitaria inclusiva. Guía de buenas prácticas para la orientación de estudiantes con necesidades educativas específicas.*
- ARELLANO, J. y SANTOYO, M.: *Investigar con mapas conceptuales. Procesos metodológicos.*
- BAUTISTA, G., BORGES, F. y FORÉS, A.: *Didáctica universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje.*
- BENITO, A. y CRUZ, A.: *Nuevas claves para la docencia universitaria en el EEES.*
- BIGGS, J.: *Calidad del aprendizaje universitario.*
- BLANCO, A. (Coord.): *Desarrollo y evaluación de competencias en ES.*
- BLACKSHIELDS, D., CRONIN, J. G. R., HIGGS, B., KILCOMMIMS, S., MCCARTHY, M. y RYAN, A. (Coords.): *Aprendizaje integrado. Investigaciones internacionales y casos prácticos.*
- BOWDEN, J. y MARTON, F.: *La universidad un espacio para el aprendizaje. Más allá de la calidad y la competencia.*
- BOUD, D. y MOLLOY, E.: *El feedback en educación superior y profesional.*
- BROWN, S. y GLASNER, A. (Edits.): *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques.*
- BROWN, S. y JONES, E.: *La Internacionalización de la Educación Superior. Perspectivas institucionales, organizativas y éticas.*
- BROWN, S. y PICKFORD, R.: *Evaluación de habilidades y competencias en ES.*
- CEBRIÁN, M. (Coord.): *Enseñanza virtual para la innovación universitaria.*
- DEELEY, S. J.: *El aprendizaje-servicio en educación superior. Teoría, práctica y perspectiva crítica.*
- ESCRIBANO, A. y DEL VALLE, A. (Coords.): *El Aprendizaje Basado en Problemas. Una propuesta metodológica en la ES.*
- EXLEY, K. y DENNICK, R.: *Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior: tutorías, seminarios y otros agrupamientos.*
- FERNÁNDEZ AGUADO, J.: *Fundamentos de la Organización de Empresas. Breve historia del Management.*
- GARCÍA ROCA, J. y MONDAZA, G.: *Jóvenes, Universidad y compromiso social. Una experiencia de inserción comunitaria.*

- GONZÁLEZ GARCÍA, F. M.^a: *El Mapa Conceptual y el Diagrama “Uve”*. Recursos para la enseñanza superior en el siglo XXI.
- HANNAN, A. y SILVER, H.: *La innovación en la enseñanza superior. Enseñanza, aprendizaje y culturas institucionales*.
- JARVIS, P.: *Universidades Corporativas. Nuevos modelos de aprendizaje en la sociedad global*.
- JOHNSTON, B.: *El primer año de universidad. Una experiencia positiva de transición*.
- KNIGHT, P. T.: *El profesorado de educación superior. Formación para la excelencia*.
- LÓPEZ NOGUERO, F.: *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*.
- LÓPEZ PASTOR, V. M. (Coord.): *Evaluación formativa y compartida en educación superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*.
- MATEOS, V. L. y MONTANERO, M. (Coords.): *Diseño e implantación de títulos de grado en el EEES*.
- MONEREO, C., MONTE, M. y ANDREUCCI, P.: *La gestión de incidentes críticos en la universidad*.
- MOORE, S. y MURPHY, M.: *Estudiantes excelentes. 100 ideas prácticas para mejorar el autoaprendizaje en ES*.
- MOORE, S., WALSH, G. y RÍSQUEZ, A.: *Estrategias eficaces para enseñar en la universidad. Guía para docentes comprometidos*.
- PRIETO, A.: *Flipped Learning. Aplicar el modelo de Aprendizaje Inverso*.
- PRIETO, L.: *Autoeficacia del profesor universitario. Eficacia percibida y práctica docente*.
- RODRÍGUEZ GÓMEZ, G. e IBARRA SÁIZ, M.^a S. (Edits.): *e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje estratégico en ES*.
- RODRÍGUEZ JIMÉNEZ, R. M.^a (Coord.): *Educación en valores en el ámbito universitario. Propuestas y experiencias*.
- RUÉ, J.: *El aprendizaje autónomo en educación superior*.
– *Enseñar en la Universidad. El EEES como reto para la educación superior*.
- RUÉ, J. y LODEIRO, L. (Edits.): *Equipos docentes y nuevas identidades académicas en ES*.
- SÁNCHEZ GONZÁLEZ, M.^a P. (Coord.): *Técnicas docentes y sistemas de evaluación en ES*.
- SANZ DE ACEDO LIZARRAGA, M.^a L.: *Competencias cognitivas en ES*.
- VILLARDÓN-GALLEGÓ, L.: *Competencias genéricas en Educación Superior. Metodologías específicas para su desarrollo*.
- WISKER, G., EXLEY, K., ANTONIOU, M. y RIDLEY, P.: *Trabajando individualmente con cada estudiante: tutoría personalizada, coaching, mentoría y supervisión en ES*.
- ZABALZA, M. A.: *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*.
– *El Practicum y las prácticas en empresas en la formación universitaria*.
– *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*.
- ZABALZA, M. A y ZABALZA CERDEIRIÑA, M.^a A.: *Planificación de la docencia en la universidad. Elaboración de las Guías docentes de las materias*.

© NARCEA, S. A. DE EDICIONES, 2017
Paseo Imperial 53-55, 28005 Madrid. España
www.narceaediciones.es

ISBN papel: 978-84-277-2346-7
ISBN ePdf: 978-84-277-2347-4
ISBN ePub: 978-84-277-2348-1

Conversión a ePub: Safekat

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sgts. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

Sobre enlaces a páginas web.

Este libro puede incluir enlaces a sitios web gestionados por terceros y ajenos a NARCEA, S.A. DE EDICIONES que se incluyen sólo con finalidad informativa. Las referencias se proporcionan en el estado en el que se encuentran en el momento de la consulta de los autores, sin garantías ni responsabilidad alguna, expresas o implícitas, sobre la información que se proporcione en ellas.

Notas

[1] URL Profesor 3.0 “Excusas para no implementar el *flipped learning*”
<http://profesor3punto0.blogspot.com.es/2015/06/excusas-para-no-implementar-el-flipped.html>

[2] Vér: <http://gazette.com/woodland-park-science-teacher-wins-presidential-award/article/100182>

[3] Link a video <https://www.youtube.com/watch?v=obvnAMuN7hA>

[4] Link a vídeo subtitulado <https://www.youtube.com/watch?v=QwAl4zbpVUo>

[5] Disponibles en <http://www.epsteineducation.com/home/>

[6] Su uso se extendió primero a los profesores del Área de Inmunología de la Universidad de Alcalá (David Díaz, Jorge Monserrat y Eduardo Reyes), y después, se ha extendido hasta 11 profesores de otros departamentos de Universidad de Alcalá (destaco a Isabel Cano, José Luis Castillo, Francisco José García Hidalgo y a Javier Gil) y a profesores de otras universidades españolas que asistieron a nuestros cursos de formación en *flipped learning*. Destaco entre ellos a los discípulos de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid (Gregorio Robles, César Cáceres y Jaime Urquiza) y a los de la Universidad de Lleida (Paquita Sanvicen y Oleguer Camerino), la U. de León (Arsenio Fernandez y Nuría gonzalez), la Univ. Politécnica de Valencia (Víctor Yépes) y a los discípulos online como Jesús Vélez de la Universidad de Cádiz, Alberto Dafonte de la Univ. de Vigo, Mario Italo Rinaldi del Politécnico Villa Maria de Argentina y Ana Maria Von Chrismar de la Universidad Austral de Chile.

[7] Nosotros utilizamos videos de un libro de Inmunología. La editorial Garland había permitido su publicación en *Youtube* y aunque el audio estaba en inglés, los profesores creamos transcripciones del audio para que los alumnos pudiesen leer su transcripción y así entender los vídeos.

[8] Anderson, L., Krathwohl, D. & al. (Eds) (2001) *Revision of Bloom's Taxonomy*. Hay una revisión posterior que adapta esta taxonomía a la era digital (*Bloom's Digital Taxonomy*. Churches, 2007).

[9] En el lenguaje coloquial de los estudiantes se denomina asignatura “maría” a la que es fácil de aprobar, asignatura “hueso” a la que es más difícil de aprobar y, “ruleta rusa” a la asignatura en la que entran variables aleatorias para ser aprobada.

A. OnToriA

J.P.R. Gómez - A. de Luque

APrender con
MaPaS
MenTaLeS

UNA ESTRATEGIA
PARA PENSAR Y ESTUDIAR

narcea

Aprender con mapas mentales

Ontoria, Antonio

9788427722637

152 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

La técnica de los Mapas Mentales parte del pensamiento irradiante, que consiste en establecer múltiples relaciones ramificadas entre los conceptos e ideas, a partir de una idea-eje o núcleo central. Constituyen la técnica que mejor se adapta al funcionamiento del cerebro, consiguiendo un mayor rendimiento, mediante el uso de las imágenes, los símbolos, el color y la palabra. Los mapas mentales garantizan el desarrollo de las capacidades mentales, facilitan el desarrollo de la autoestima y la cooperación en el alumnado y hacen del proceso de aprendizaje una experiencia estimulante, entretenida y eficaz en sus resultados. El libro incluye una descripción 'paso a paso' para utilizar Powerpoint en la elaboración de mapas mentales.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



Nuevas claves para la Docencia Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior

Benito, Águeda

9788427722583

144 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

La redefinición de los objetivos de la Educación Superior que supone el proceso de convergencia europea implica grandes novedades en el planteamiento de la enseñanza que viene desarrollándose en las universidades. Este libro de naturaleza práctica e ilustrado permanentemente por ejemplos concretos y recomendaciones sencillas, pretende facilitar el cambio docente necesario para la verdadera construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. Los autores comienzan describiendo los elementos fundamentales del nuevo enfoque docente, extendiéndose posteriormente en la descripción de un conjunto de herramientas que pueden hacer posible el cambio. Además de abordar la descripción práctica de los métodos activos de enseñanza-aprendizaje y el seguimiento del alumnado por parte del profesor, este libro dedica sendos módulos a la evaluación y a la utilización de las TICs en la Educación Superior, contemplando, finalmente, algunas recomendaciones para el desarrollo integrado de la actividad docente e investigadora del profesorado universitario.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

MERCEDES BLANCHARD y M^a DOLORES MUZÁS

LOS PROYECTOS DE APRENDIZAJE

*Un marco metodológico clave
para la innovación*



narcea

Los Proyectos de Aprendizaje

Blanchard, Mercedes

9788427722101

208 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

¿Qué se entiende por innovar? ¿Cuáles son los planteamientos educativos concretos a los que deberá responder una institución educativa que quiera ser innovadora? El libro presenta, en primer lugar, una reflexión teórica sobre el sentido, presupuestos y elementos básicos de la innovación educativa. Y, en segundo lugar, los resultados de los procesos llevados a cabo con equipos docentes y comunidades educativas de diferentes niveles.

Responde a la cuestión qué se entiende por innovar y facilita algunas claves que pueden ayudar a reconocer este proceso, cuando se produce con la intencionalidad y la implicación del profesorado. Presenta los grandes marcos teóricos que propician la actuación innovadora en el aula, tales como la enseñanza para la comprensión, las inteligencias múltiples, el pensamiento crítico y creativo y los Proyectos de Aprendizaje, por considerar que estos son los marcos teóricos, idóneos y más ajustados a una innovación real y efectiva. Además, desarrolla todo lo relacionado a los Proyectos de Aprendizaje para la Comprensión: su proceso detallado de planificación, aplicación y evaluación, y sus inmensas posibilidades para involucrar al alumnado de cualquier edad.

La segunda parte de la obra presenta el desarrollo completo y pormenorizado de cuatro Proyectos de Aprendizaje desarrollados en diferentes etapas, desde la educación infantil hasta la educación superior. Los Proyectos funcionan bien en manos de profesionales que se plantean su trabajo en equipo, de manera comprometida, que toman las riendas de su propio desarrollo profesional y que están convencidos de que los alumnos y alumnas son los verdaderos protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Elena FRANKLIN

GeMeLos

Orientaciones
SOBRE SU **Crianza**
y **Desarrollo**
Psicológico

EN LA FAMILIA
Y EN LA ESCUELA



narcea

Gemelos. Orientaciones sobre su crianza y desarrollo psicológico

Franklin, Elena

9788427722002

152 Páginas

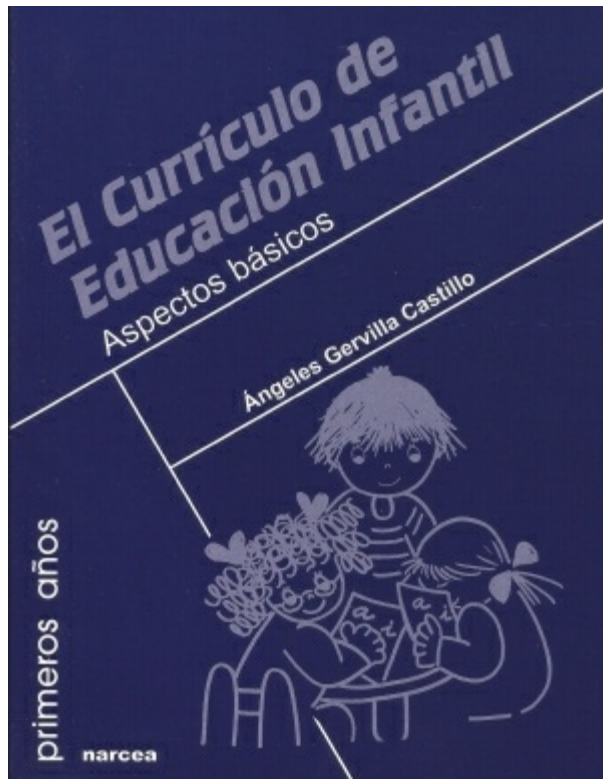
[Cómpralo y empieza a leer](#)

Este libro, escrito en un lenguaje sencillo, asequible y a la vez riguroso, tiene un doble propósito, contribuir al conocimiento teórico sobre aspectos particulares del desarrollo psicológico en gemelos y mellizos y, a la vez, servir de instrumento de ayuda y orientación práctica a los padres, familiares y docentes sobre cómo anticipar, comprender y también resolver y mejorar aspectos específicos durante la crianza, evolución y desarrollo de múltiples.

La obra explica el desarrollo y crianza de gemelos y mellizos desde la concepción hasta la adolescencia, enfatizando sus características psicológicas y afectivo-sociales, combinando los conocimientos científicos del tema con la experiencia de la propia autora quien, además de ser madre de dos parejas de gemelos y abuela de otro par, es psicóloga y experta en este tema. En el último capítulo se narran algunas experiencias difíciles, y cómo afrontarlas, cuando un gemelo sobrevive al otro, para culminar con variados testimonios y vivencias de familias donde se han dado partos de gemelos y mellizos.

Incluye un Glosario que ayudará a los diferentes lectores a la mejor comprensión de la obra.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



El currículo de Educación Infantil

Gervilla, Ángeles

9788427720916

128 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Un libro breve, sencillo y práctico en el que se ofrecen modelos, medios, recursos y orientaciones de evaluación, para elaborar y poner en práctica el currículo de la educación infantil. Concede especial importancia al papel de la familia en esta etapa educativa y orienta sobre las relaciones familia-escuela. Dedicar un capítulo final al Practicum en educación infantil. Un manual básico para la formación inicial de los maestros y maestras de los más pequeños.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Índice

Autores	7
PRESENTACIÓN	9
SECCIÓN I. FUNDAMENTACIÓN DEL MODELO DE APRENDIZAJE INVERSO	16
1. ¿Qué es el modelo de Aprendizaje Inverso?	18
Esencia del modelo inverso: flipped classroom y flipped learning	18
La flipped classroom es mejor para el aprendizaje que el abuso del monólogo magistral	20
Base racional de la metodología inversa	22
2. Historia del desarrollo de las metodologías de Aprendizaje Inverso	28
El método tradicional expositivo deductivo	28
La alternativa radical o disruptiva al método tradicional expositivo deductivo. Los métodos de aprendizaje inductivo	29
Evolución de la metodología universitaria desde el método expositivo pasivo a los métodos activos e inductivos y de ahí al modelo de enseñanza inversa	30
La alternativa del cambio gradual y progresivo: aprendizaje activo (active learning)	34
Resultados educativos de la alternativa gradual del aprendizaje activo	37
Génesis de la metodología flipped classroom	38
Primera transición metodológica desde la enseñanza tradicional al aula inversa o flipped classroom	39
Evolución posterior del flipped classroom a modelos más inductivos o adaptativos (flipped learning)	41
3. Métodos de eficacia probada para el fomento del estudio previo en la enseñanza	46
Aprendizaje Basado en Equipos o Team Based Learning	46
Enseñanza justo a tiempo, o Just-In-Time Teaching	49
Enseñanza por compañeros o peer instruction	51
PEPEOLA	54
Combinaciones entre distintos métodos	55
SECCIÓN II. PARA QUÉ INVERTIR EL MODELO DE APRENDIZAJE	56
4. Por qué el modelo de Aprendizaje Inverso mejora la consecución de los resultados de aprendizaje	58

¿Por qué abandonar la cómoda e ineficaz tradición expositiva y cambiar al flipped learning?	58
¿Aprenden más los estudiantes cuando estudian antes de clase y realizan actividades de aprendizaje activo en clase?	60
Metodologías activas versus profesores magistrales estrellas	63
Aprendizaje cooperativo y social	63
Precedentes de las metodologías de aula inversa: fomento del estudio previo y Blended Learning, Open Course Ware y videotecas de vídeos instructivos	64
Flipped classroom	65
El modelo del aprendizaje inverso en el contexto de la educación superior orientada al desarrollo de las competencias	67
¿Qué ha cambiado para que la educación que proporcionan las universidades deba cambiar? Una explicación histórica	67
¿Contribuye la educación universitaria tradicional al óptimo desarrollo de competencias que los alumnos necesitan en el siglo XXI?	69
¿Cómo favorece el flipped learning el desarrollo de competencias?	70
Contribución a su ejercicio y su evaluación formativa	70
Nuevos Grados del EEES orientados hacia el desarrollo de Competencias Básicas o Genéricas	71
SECCIÓN III. EL CAMBIO DE ROL DEL PROFESOR Y DE SUS ALUMNOS EN EL MODELO DE APRENDIZAJE INVERSO	74
5. Los nuevos roles del profesor y de los alumnos en un modelo de Aprendizaje Inverso	76
El profesor debe escoger una manera de implementar el modelo flipped adaptado a las peculiaridades de su asignatura y a las necesidades de sus alumnos	79
Los cuatro pilares del FLIP	80
¿Qué requiere la comprobación del estudio previo?	82
Cambios en los roles del profesor fuera y dentro del aula	84
Cambios en la carga de trabajo para el profesor	85
Habilidades a desarrollar por el profesor que decide implementar el aprendizaje inverso	86
SECCIÓN IV. CÓMO INCORPORAR EL MODELO INVERSO A NUESTRA ENSEÑANZA	90
6. Cómo diseñar la implementación del modelo de aula inversa con comprobación del estudio previo más sencillo. Flipped classroom con Just-in-Time Teaching	93

Implementación de la metodología FC/JITT. Fases	93
Consejos para profesores principiantes (“first time flippers”) en la implementación del modelo de aula inversa	99
Diseño marcha atrás de una asignatura	100
Cumplimentación de Guías de asignaturas con ejemplos tomados de Guías de asignaturas que usan el modelo de aula inversa	104
Buenas y malas prácticas en flipped learning	106
7. Motivación del alumnado para el fomento del estudio previo y la participación en clase	110
Marcos teóricos para la incorporación de elementos de gamificación	111
Incorporación de elementos de gamificación	112
Ejemplos de cómo realizar el marketing de la metodología a los alumnos con los resultados de promociones anteriores	119
8. Técnicas y herramientas para interaccionar con la información a aprender	127
Selección y elaboración de materiales instructivos	129
Creación de cuestionarios de Comprobación del Estudio	131
Cómo hacer los cuestionarios con Google forms	132
¿Qué se gana transmitiendo la información de esta manera y recibiendo feedforward antes de la clase presencial?	133
9. Análisis de aprendizaje y gestión de la información generada por los alumnos (feedforward), generación de feedback de utilidad, actividades para clase y evaluación formativa	136
Ejemplo de cómo realizar el análisis de aspectos más valiosos y problemáticos	137
Semiautomatización del análisis de dudas en años sucesivos	142
Desde las conclusiones del análisis de respuestas hasta el plan de colectivización de feedback y de acción para las clases presenciales del tema	143
Opción más sencilla para el trabajo con las dudas urgentes de nuestros alumnos	145
Cómo implementar otras pautas recomendables pero más trabajosas para el trabajo con dudas urgentes	145
¿Qué usos podemos dar a la información de las respuestas de nuestros alumnos a los Cuestionarios?	148
Contabilidad del tiempo de trabajo de estudio previo de los alumnos	149
Replanteamiento de las actividades de la clase en función de los intereses y dificultades que hemos detectado en las respuestas de nuestros alumnos (Just in time teaching)	151

Aprendizaje basado en problemas y proyectos	154
Evaluación formativa (low stakes, pequeña recompensa) en las distintas metodologías flipped	155
Evaluación sumativa y acreditativa	156
SECCIÓN V. EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE INVERSO EN EDUCACIÓN SUPERIOR	158
10. La experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en asignaturas de Grado y en formación del profesorado	160
Flipped learning forte	163
Flip in colours	167
La experiencia del Grupo de Innovación Magistrales Anónimos en la formación del profesorado universitario, en metodologías de aprendizaje inverso	167
11. Impacto del Aprendizaje Inverso en la formación del profesorado. Una profesora inquieta defensora del método inverso con sus alumnos de primer curso	171
Cuando piensas que tienes respuestas y te cambian las preguntas	172
Estudiando un Caso	174
Cómo vencer al poder y atractivo del WhatsApp	177
Algunas estrategias que (a veces) me funcionan	178
Conclusiones: ¿En qué debo mejorar?	181
BIBLIOGRAFÍA	182
COLECCIÓN «UNIVERSITARIA»	184
Créditos	186
Notas	187