



De las creencias a los principios: ejemplo de diseño de una asignatura

Joe Miró Julià

Departamento de Matemáticas e Informática
Universitat de les Illes Balears
joe.miro@uib.es

Resumen

El avance científico es inductivo-deductivo: desde fenómenos concretos se establecen leyes generales que permiten entender, crear y controlar nuevos fenómenos. Pero, quizá por la mayor complejidad de las ciencias sociales, en educación estamos al principio del proceso inductivo y no hay leyes de aplicación general sino sólo de aplicación restringida. Pero esto es suficiente y se muestra cómo crear con estos principios restringidos un método docente con buenos resultados.

Palabras clave: Principios didácticos, Métodos pedagógicos, Evaluación.

1. De las creencias a los principios

Yo, como otros [12], creo que los exámenes finales tradicionales promueven un aprendizaje superficial y son una manera limitada de evaluar los conocimientos de los alumnos. Lo creo firmemente. Pero tengo muchos compañeros que creen que los exámenes finales tradicionales son la mejor manera, quizá la única manera, de guiar la enseñanza universitaria de buena calidad. Y lo creen tan firmemente como yo. Y sólo uno de los dos —a lo más— puede tener razón. Basarnos en creencias, por muy arraigadas que las tengamos, nos hace sentir cómodos con nuestra docencia, pero no garantiza que usemos buenos métodos docentes.

El avance de las ciencias se basa primero en la inducción y después la deducción: a partir de fenómenos concretos se establecen principios y leyes generales que nos permiten entender, controlar o crear fenómenos más complejos. Así, de la observación de la caída de los cuerpos y del movimiento de los astros, Newton dedujo el principio de gravitación universal y las leyes de la mecánica que ahora nos permiten diseñar automóviles y colocar satélites en órbita.

Y esta misma forma de trabajo debiera regir en el avance de la docencia: de fenómenos particulares —sean herramientas [6] o trucos docentes [15]— debiéramos inducir unos principios generales que nos permitieran deducir métodos que nos ayuden fiablemente a mejorar la calidad educativa. Pero esto es sólo la teoría. En la práctica muchos, quizá la mayoría, de los profesores universitarios se basan en creencias no contrastadas y usan razonamientos que les avergonzaría usar en su investigación [11].

En la práctica estamos aún batallando con los principios. Esto es probablemente debido a la complejidad de cualquier

actividad social, muy superior la de un fenómeno físico. Es cierto que en 1987 Chickering y Gamson publicaron sus siete principios educativos [4]. Pero no han recibido gran reconocimiento y no ha habido ninguna otra lista posterior. Es ilustrativo que el famoso libro *Lo que hacen los mejores profesores universitarios* de Ken Bain [1], dedicado específicamente al estudio de la actividad de profesores excelentes, no hace explícita ninguna ley o principio. En otros libros de educación incluso se duda de la posible existencia de una lista de principios que pueda aplicarse de forma general [6].

A muchos profesores de informática esta falta de principios nos resulta inquietante. Quizá debido a nuestra formación científica, nos desazona trabajar a partir de ejemplos concretos sin el sostén de unos principios sólidos. Sobre todo cuando esto se combina con la elevada dificultad para utilizar instrumentos de medida precisos y fiables que nos permitan determinar si el método que estamos siguiendo es mejor que otro o siquiera si es bueno. Quizá por eso acabamos desdiciéndonos de nuestra condición de científicos nos fiamos sobre todo de nuestra intuición y experiencia.

El estudio de libros de educación y aprendizaje y de psicología y comportamiento humano muestra que aunque no existan los grandes principios generales, sí que existen multitud de principios menores, de ámbito más restringido. Y si no hay una corta lista de principios educativos de aplicación universal sí que es posible crear una lista no excesivamente larga, un decálogo razonablemente fácil de aplicar, ajustado a las características y gustos de un profesor determinado y un entorno determinado.

El objetivo de este escrito no es descalificar las creencias e intuiciones: la intuición no es mala, ni las creencias son siempre falsas. El problema no es ese. El problema es que la intui-

ción y las creencias no están contrastadas y cuando las aplicamos y usamos *no sabemos* si lo estamos haciendo bien o mal. Y dada la facilidad que tenemos las personas en autoengañarnos, podemos estar usando métodos claramente deficientes con toda felicidad. Todos aquellos profesores que usan métodos docentes que se han demostrado que son inferiores, lo hacen porque *creen* firmemente en que son buenos. Sólo el uso riguroso de los principios que tengamos disponibles nos asegura que nuestra labor es buena y nuestros esfuerzos benefician a los alumnos.

En este artículo se muestra cómo se ha creado un método docente partiendo de principios educativos contrastados. Con estos principios se ha creado un método con aspectos fundamentales nuevos que ha servido para favorecer el trabajo de los alumnos y guiar la actuación del profesor. Los principios han servido además para evaluar el resultado obtenido. Este método se ha aplicado a la asignatura Estadística de primero de Ingeniería Informática, con buenos resultados.

2. El decálogo

Empezar por el decálogo es en el fondo empezar por el final. El decálogo no fue el inicio del proceso sino uno de los resultados. Los principios usados en general no se han buscado específicamente en un momento dado, sino que, provenientes de docenas de fuentes, se han ido encontrando durante años de labor docente. Y su uso los ha ido reformulando y concentrando a medida que se refinaba el método. La versión final es la que se muestra aquí.

Los principios seguidos provienen de multitud de libros y artículos de docencia [1, 2, 4, 6, 7, 15], de psicología [5, 13] o incluso de diseño de juegos y videojuegos [3]. Y esta lista de referencias es sólo una parte de las fuentes usadas.

El resultado no es una lista concisa y coherente. Los doce principios del decálogo que sigue¹ es lo mejor que se ha conseguido sintetizar. Los enunciados son a veces obtenidos directamente de la fuente, con más frecuencia han sido adaptados y modulados por la experiencia.

He de confesar que el método seguido no es estrictamente científico y riguroso. Mi objetivo al diseñar la asignatura no era hacer una investigación formal, sino diseñar la mejor asignatura posible. Por ejemplo, Chickering y Gamson dicen que sus principios «*rest on 50 years of research*» (se basan en 50 años de investigación). Estrictamente hubiera debido reestudiar sus fuentes y no simplemente fiarme de sus conclusiones. He decidido fiarme: si los argumentos y el prestigio de los autores consultados me convencen, me basta.

Aunque esta lista de principios es particular a este profesor, y por lo tanto no excesivamente importante, es necesario incluirla en este artículo. Es necesaria para poder justificar la validez del método que se muestra en la Sección 3 y, además, puede ser útil como punto de partida para cualquiera que quiera basar su docencia en principios contrastados. Se ha di-

vidido el decálogo en cuatro bloques que marcan cuatro ideas básicas: (a) el trabajo del alumno cuenta más que el del profesor, (b) algunas actuaciones importantes están en la mano del profesor, (c) hay que pasar la responsabilidad y el control del aprendizaje a los alumnos y (d) es bueno que los alumnos sean diferentes.

El primer bloque relativo al *trabajo del alumno*, está formado por dos principios más abstractos que los demás y más que mostrar el camino, sirven de guía. Como curiosidad, el segundo es de los pocos que tienen nombre: es el principio de alineamiento constructivo de Biggs [2].

1. Es el trabajo del alumno, y no el del profesor, el que establece el aprendizaje.
2. Se ha de conseguir que lo que el alumno debe hacer para *aprender* la asignatura sea lo mismo que lo que debe hacer para *aprobar* la asignatura.

El segundo bloque son cuestiones que están bajo el *control del profesor*, es decir, dependen sólo de su voluntad y no del centro, los estudiantes, etc.

3. Involúcrate personalmente en el aprendizaje de tus estudiantes. Relaciónate no con *todos* tus alumnos sino con *cada uno* de tus alumnos.
4. Indícales con rapidez lo que hacen bien y cómo mejorar lo que hacen mal.
5. Estima el tiempo que van a dedicar a cada actividad y hazles dedicar más tiempo a lo más importante.
6. De los errores se aprende a menudo más que de los aciertos. Si errar es positivo en el aprendizaje debe serlo también en la calificación.

El tercer bloque trata sobre el *traspaso de la responsabilidad y el control del aprendizaje* a los alumnos.

7. Cada alumno debe tener un conjunto de objetivos a corto y largo plazo y debe poder medir su progreso.
8. Los alumnos deben tener flexibilidad para decidir cuánto quieren trabajar y en qué quieren trabajar.
9. Haz que tus alumnos interactúen y cooperen.

Y el último bloque reconoce que *cada alumno es diferente*, con sus propias necesidades y talentos, y que esta diversidad es buena.

10. Dale oportunidad para que desarrollen sus propias habilidades y talentos.
11. No los limites: establece mínimos que deben superar, no máximos que deban alcanzar.

¹Según el diccionario de la RAE, un decálogo es «Conjunto de normas o consejos que, aunque no sean diez, son básicos para el desarrollo de cualquier actividad.»

12. Cualquier actividad relacionada con la asignatura que hagan, incluso si no es lo previsto por ti, es buena y debe ser valorada.

Vemos que el método tradicional de la clase expositiva seguido de un examen final rompe de forma necesaria los principios de trabajo del alumno, los de traspaso de responsabilidad y los de diversidad e incluso puede romper *todos* ellos. Los métodos de evaluación continua mal planteados limitan, incluso más que antes, la responsabilidad y control del alumno. Y, dado que la educación universitaria tiene una fuerte tendencia a sólo trabajar los aspectos académicos [14], casi todos los métodos fomentan la uniformidad del alumnado.

Si se acepta este decálogo es obligado realizar cambios en la educación. Estos principios son el fundamento del nuevo método creado y que se explica a continuación.

3. El Método

Ya que lo más importante es lo que hacen los alumnos (principio 1) y lo que hacen debe estar directamente relacionado con la evaluación (principio 2), describiremos el método docente desarrollado —y que debido a la falta de imaginación del autor se llamará simplemente “el Método”— a través de la estructura y actividades de la evaluación.

La asignatura para la que se creó el Método es Estadística de primero de ingeniería. Es una asignatura de primer curso compartida entre los estudios de grado de informática, electrónica industrial y matemáticas. Se imparte simultáneamente en varios grupos por varios profesores. Más que coordinada, la docencia es concertada: los objetivos, competencias son los mismos y estructura general de la evaluación es la misma, pero cada profesor utiliza el método docente y temario que le parece más adecuado.

Los bloques de evaluación y los porcentajes estaban predefinidos: la evaluación vino dividida en participación (10 %), trabajo ordinario (40 %) y exámenes (50 %). Formalmente se aceptó pero se hicieron dos “triquiñuelas contables”: por un lado se eliminaron los parciales y su 15 % se pasó al bloque de trabajo ordinario, subiendo este al 55 %; y por otro el 35 % que otros consideran un único examen final, aquí se divide entre dos pruebas: una prueba de mínimos (10 %) y una prueba al final (que no es lo mismo que un examen final) y que, siguiendo la analogía del Tour de Francia de Miguel Valero [16], es llamada Prueba Campos Elíseos (25 %).

El bloque de participación se mide sobre todo por la actividad del alumno en los foros de cooperación existentes en el CMS (Moodle) de la asignatura. La misión de los foros es que los alumnos se hagan y respondan preguntas e intercambien información. Tanto los alumnos que hacen las preguntas como las que los responden reciben reconocimiento.

Muchos profesores exigen una nota umbral en el examen final para asegurar que el alumno tiene los conocimientos mínimos exigibles. Pero una nota umbral realmente no asegura esto: todos tenemos experiencias de alumnos que demuestran

horrorosas lagunas de conocimiento, pero que son muy hábiles en “rascar” puntos y llegar al mínimo. En la asignatura se ha hecho explícito cuáles son estos conocimientos mínimos y se ha creado un examen aposta. El examen de mínimos es una prueba corta —dura unos 15 minutos— de 10 preguntas en las que se pide cuestiones muy básicas: calcular la media y la mediana de un conjunto de valores, saber leer un histograma o los valores de un contraste de hipótesis. Son mínimos, y por lo tanto cada alumno debe demostrar individualmente que los conoce *todos*: necesita sacar bien 9 de los 10 problemas para superar esta parte. Los alumnos que lo necesitan tienen hasta 3 oportunidades para superar la prueba y disponen de ejercicios de ejemplo que se resuelven cooperativamente en los foros.

Finalmente está la prueba de Campos Elíseos. Esta tiene lugar al final del curso, aunque no puede considerarse un examen final. Cuenta un 25 % de la nota final de la asignatura pero no tiene una exigencia mínima y un alumno puede superar la asignatura sin siquiera presentarse a esta prueba. Como veremos en la Sección 3.4 la existencia del examen ayuda a flexibilizar la planificación del alumno.

En las tareas ordinarias es donde se realiza la mayor parte del aprendizaje y es por tanto la parte más cuidada. Está diseñada para obligar al alumno a trabajar de forma continuada, permitirle establecer objetivos personales a corto, medio y largo plazo y permitirle una flexibilidad en su planificación. La novedad y el punto clave para conseguir esto es la disociación entre el trabajo realizado y la calificación obtenida.

3.1. Tareas ordinarias y la disociación entre trabajo y corrección

Las tareas ordinarias están formadas por tareas muy variadas que se proponen prácticamente a diario y que el alumno puede escoger resolver o no. Los alumnos pueden también proponer sus propias tareas. En general están disponibles durante sólo una semana para que un alumno no pueda ir dejando para “más adelante” el ponerse a trabajar y retrasarse peligrosamente. Para asegurar la diversidad las tareas se dividen en cuatro categorías: problemas, programas, divertimento y proyecto. Los problemas son preguntas teóricas y prácticas, típicas de cualquier asignatura de estadística. Los programas son tareas en las que los alumnos deben mostrar capacidad de utilizar y programar el programa estadístico que se utiliza en la asignatura (en nuestro caso R) y su lenguaje de programación asociado. Las tareas del tipo divertimento se salen de lo que habitualmente se realiza en un aula y pretenden desarrollar ciertos aspectos, como por ejemplo la creatividad, que es más difícil desarrollar en problemas y programas. También pretende que los alumnos se diviertan y que vean la estadística (y la universidad) como algo excitante y actual y no tedioso y aburrido. En estas tareas se buscan errores de prensa, se explican chistes (véase por ejemplo <http://xkcd.com/882/>) o se escriben versos y canciones explicando conceptos de estadística. Finalmente está el proyecto, que puede considerarse una *tarea magna*, que debe realizarse en equipo y del que ha-

blaremos más adelante.

La novedad y aspecto principal de estas tareas es que se disocia el trabajo hecho y la calificación. Esto se hace para promover que el alumno se arriesgue y trabaje y entregue una tarea sin la parálisis que a menudo le atenaza por el temor a equivocarse. Como dice el principio 6 los errores también deben reflejarse positivamente en la calificación. Cada tarea tiene asignados unos *puntos* que indican el trabajo necesario para resolverlo (un punto corresponde a un trabajo estimado de una hora) y cada respuesta se corrige y recibe una *nota* que indica la corrección del resultado. La calificación final del apartado de tareas ordinarias es el producto de los puntos acumulados y la nota media obtenida.

Un resultado de este cambio fundamental es que permite distinguir entre el que ha realizado el trabajo y se ha equivocado (*p* puntos y una nota baja) y el que ni siquiera lo ha intentado (0 puntos y sin nota): hacerlo mal es más positivo que no hacerlo. Además el trabajo a realizar y parte de la compensación recibida está completamente bajo control del alumno: el alumno puede establecer un objetivo de curso de 25 puntos y decidir una semana concreta que quiere acumular 2.5 puntos y conseguirlo está completamente en su mano. Y como hay una evaluación rápida, el alumno también puede saber en todo momento si está cumpliendo o no sus objetivos de calificación.

Esta disociación permite establecer unos mínimos de trabajo que todo alumno debe cumplir para superar la asignatura. Y es una cuestión fundamental que alcanzar o no estos mínimos está completamente en manos de los alumnos. En particular, para aprobar la asignatura un alumno debe obtener al menos 4 puntos de cada categoría y 20 puntos en total. Cumplirlos o no depende únicamente del trabajo que cada alumno quiera hacer. Esto es mucho mejor que proponer mínimos que dependen de la calificación: a menos que los criterios de calificación sean públicos y perfectamente objetivos —y raramente lo son— el alumno puede en justicia considerar que cumplir con los mínimos es algo arbitrario que depende más del profesor que de él.

Esta disociación de puntos y calificaciones es un elemento fundamental para trasladar al alumno la responsabilidad y el control de su propio aprendizaje. Y los resultados demuestran que si su destino está en sus manos, el alumno responde con dedicación y trabajo.

3.2. El proyecto

Aunque contablemente el proyecto esté englobado en las tareas ordinarias, por su importancia en el Método merece una sección propia. Desde el punto de vista de los objetivos de aprendizaje, el proyecto sirve para integrar los conocimientos parciales obtenidos y practicados mediante las tareas ordinarias y practicar el trabajo cooperativo.

El proyecto debe realizarse en equipo y empieza hacia la

semana 8. Pero desde el principio de curso hay actividades en donde se ejercita el aprendizaje cooperativo. En el proyecto se demuestra que se han obtenido estas habilidades.

Cada equipo debe buscar una pregunta que les importe, del que quieran saber la respuesta y cuya respuesta no puedan encontrarla en libros o en Internet. El objetivo es que haya un conocimiento que les importe, que realmente quieran obtener y que la *única* manera en que lo puedan conseguir es obteniéndolo ellos con las herramientas expuestas en clase o algunas nuevas que deban estudiar por su cuenta. Si quieren saber si la liga española es la mejor de Europa, cuál es la carrera con alumnos más “frikis”, si el acceso a Internet se ha desplazado de los ordenadores a los teléfonos y tabletas, si se puede leer una “cara de póquer” o si se ha incrementado el número de mujeres en las carreras tecnológicas sólo lo sabrán si trabajan en su proyecto². Esto, que es tratar a los alumnos como adultos capaces y no como niños [10], se ha demostrado un poderoso motor de aprendizaje.

En el proyecto también se disocia el trabajo a realizar de la calificación obtenida. Tras una semana cada equipo debe negociar con el profesor el alcance del proyecto y los puntos que obtendrán. Hay unas condiciones mínimas pero cada grupo puede extenderse en el proyecto tanto como quiera. Esto permite también diferenciar dos situaciones con la misma contribución a su nota final pero muy diferentes: un proyecto moderado, pero muy bien hecho (5 puntos, nota de 10) o un proyecto muy ambicioso pero mal completado (10 puntos, nota de 5). Aunque contribuya lo mismo, los equipos buscan la nota alta. El mensaje es claro: «Vosotros decidís qué queréis hacer y hasta donde queréis llegar, pero debéis hacerlo bien».

3.3. Otras cuestiones

El proceso de evaluación explica la mayor parte de las maneras en las que se han implementado los principios elegidos, pero no todas. En esta sección explicaremos algunas más.

Para ayudarles a establecer los objetivos a corto y largo plazo se usó durante todo el curso la analogía del Tour de Francia de Miguel Valero [16]. Se les estableció el objetivo ambicioso de llegar a París, se les explicó que era un objetivo accesible para todos, y se les hizo notar que la labor del profesor no era pedalear ni indicarles la ruta, sino ayudarles a llegar. Es cierto que a diferencia del Tour real, el profesor tiene en su mano acercar París o eliminar alguna etapa dura, pero hacerlo así restaría valor a la gesta: todo el mundo podía llegar al pueblo de al lado; ellos, con su esfuerzo, llegarían a París. Este objetivo se fue recordando y manteniendo vivo a lo largo del curso. Además cada semana se proponía a los alumnos establecer objetivos “de etapa” y periódicamente se mostraba una “clasificación” con los puntos acumulados.

El trabajo continuado es como rodar en pelotón: si el alumno es parte del grupo avanzará rápido, pero si se queda atrás al principio, le costará mucho volver a enganchar. Por

²He aprendido de mis alumnos que no hay diferencias significativas entre las mejores ligas; Los informáticos son los más frikis (y orgullosos de ello); los ordenadores están perdiendo su primacía frente a teléfonos y tabletas; unos pocos privilegiados pueden leer la cara de póquer y hay un leve incremento en toda Europa en las mujeres que cursan carreras tecnológicas.

ello a principio de curso los objetivos semanales son sugeridos por el profesor, explicitando el tiempo que se debe dedicar a cada tarea y está atento ante alumnos que se descuelgan.

Otra cuestión a la que se prestó atención fue al ritmo de la clase: raramente hubo más de 20 minutos de explicación por hora de clase. El resto se dedicaba a ejercicios y otras actividades. Estas actividades eran a veces individuales, pero más a menudo eran en grupos. Esta actitud activa y cooperativa se marcó muy claramente la primera semana de clase. Al empezar un curso es más importante preocuparse del método que del contenido: si las primeras 3 semanas los alumnos sólo se sientan y escuchan no es de extrañar que a la cuarta semana sigan siendo pasivos. No se puede cambiar de pasivo a activo de forma instantánea [9].

Finalmente, dado que el Método se basa en el trabajo continuado y cooperativo, no tiene mucho sentido el que los alumnos dispongan de un segundo periodo de evaluación: poner a su disposición el camino de un examen final en septiembre es negar los principios de buena educación que han servido de base al método. Además, este segundo periodo no aumenta su posibilidad de aprendizaje, sino que lo disminuye [8]. Como en el Tour, sólo hay una oportunidad cada año de llegar a París.

3.4. Algunos escenarios

En la mayoría de los métodos sólo hay un escenario posible, quizá con algunas variaciones. El profesor establece el objetivo, que es el 10, y una nota inferior implica que el alumno, a juicio del profesor, no ha alcanzado el objetivo. Esto a los profesores nos parece adecuado,³ pero desde el punto de vista pedagógico presenta varios inconvenientes.

El primero es que todo lo que no sea obtener el 10 trae consigo una cierta sensación de fracaso: no es que se haya obtenido un objetivo menos ambicioso, es que se ha fallado el objetivo de curso. El segundo es que es muy difícil saber si se está cumpliendo el objetivo ya que depende del criterio del profesor.⁴ El tercero es que un objetivo de conocimiento parcial no establece un plan de trabajo. El cuarto es que una nota de 5 en general no garantiza un conocimiento mínimo: a veces es que ha hecho bien sólo una parte o unas actividades del curso y apenas nada de lo demás. Y el último es que limita por arriba lo que el alumno puede llegar a hacer: el alumno debe poderse poner objetivos incluso más ambiciosos que los que hubiera planteado el profesor.

Veremos a continuación cómo el Método permite a alumnos con diferentes aspiraciones establecerse objetivos diferentes y saber si los va cumpliendo. Además le permite a cada uno crear su propia vía para conseguirlos. Para poderlo explicar en un espacio reducido vamos a mostrar casos simplificados: el Método permite mucha más flexibilidad que la que mostramos a continuación.

³Supongo que, como alumnos brillantes que éramos, el 10 era nuestro objetivo natural.

⁴Doloroso recuerdo del pasado: tuve en un curso las asignaturas de cuántica y óptica. Yo estimé que sabía más y había hecho un mejor examen de cuántica. Cuando me llegaron las papeletas con las notas me llevé dos sorpresas: un sobresaliente de óptica que no me esperaba y un aprobado de cuántica que me esperaba aún menos.

Objetivo: sobresaliente. En el primer caso supongamos un alumno que aspira a obtener un sobresaliente. Esto significa que tiene que hacerlo todo bien o muy bien. Pero aún así dispone de cierta flexibilidad.

Este alumno debe ser participativo en los foros, ya sea contestando a las dudas de compañeros, aportando material nuevo o animando las discusiones existentes. La parte de tareas ordinarias es la que más puntúa y puede decidir por ejemplo acumular 32 puntos con una nota media superior a 8. Esto significa tener que entregar cada semana unos 5 problemas, algunos de ellos complejos. Aunque debe hacer de todo, sigue teniendo cierta flexibilidad a la hora de escoger qué tipo de tareas quiere hacer: las más creativas, las más teóricas, las de programación. Si es muy brillante en ciertos aspectos, no es de gran importancia que no lo sea en otros.

El alcance del proyecto es algo que deberá negociar con el resto de su equipo. Si no quiere, o sus compañeros no aceptan, hacer un proyecto muy ambicioso deberá dedicar más tiempo a resolver tareas individuales. Lo importante es que la calidad del proyecto sea alta.

Y finalmente deberá superar con facilidad el examen de mínimos y obtener una nota superior a 7 en la prueba de Campos Elíseos.

En resumen, para obtener un sobresaliente debe trabajar mucho desde principio a fin de curso y, aunque puede elegir el tipo de tareas que le gustan más, debe entregar muchas y demostrar un dominio al menos alto en todas las categorías.

Objetivo: notable. Con un objetivo más modesto la flexibilidad aumenta. Si un alumno tiene como objetivo obtener un notable puede permitirse una calificación media o baja de participación. Si le gusta participar en los foros puede obtener así hasta un 10 % de su calificación final, pero también puede permitirse estar alejado de ellos si así lo desea.

También puede decidir si quiere o no presentarse a la prueba de Campos Elíseos. Si le gustan los exámenes y tiene confianza en obtener una nota de 6 o superior, puede establecerse como objetivo acumular unos 25 puntos (3–4 problemas a la semana), o incluso menos si tiene una nota media alta. Pero si no le gusta la idea de hacer un examen al final, tiene el camino de aumentar su participación en los foros y acumular alrededor de 30 puntos con una nota media de alrededor de 8. Naturalmente, superar la prueba de mínimos es ineludible.

También tiene más flexibilidad a la hora de establecer el alcance del proyecto: incluso un proyecto de dificultad mínima le puede bastar para alcanzar su objetivo si es de la calidad adecuada.

Es decir, que un alumno con este objetivo puede ir trabajando algo menos que uno que aspira al sobresaliente o trabajar lo mismo durante el curso y evitar la prueba final.

Objetivo: aprobado. Para algunos alumnos obtener notas medias o elevadas en todas las asignaturas, sobre todo en pri-

mer curso, es muy difícil. Por lo tanto es para ellos un objetivo razonable simplemente superar la asignatura. Y el Método les facilita establecer y conseguir este objetivo.

Para un alumno con esta meta su primer objetivo es cumplir con los mínimos: 20 puntos de tareas, con 4 puntos por categoría y superar la prueba de mínimos. Esto significa alrededor de 2 tareas por semana. Una vez asegurado esto puede plantearse si quiere realizar la prueba de Campos Elíseos o si prefiere realizar más tareas. En este segundo caso deberá conseguir alrededor de 25 puntos, o más si su calificación media de las tareas es baja. Al igual que sus compañeros puede ajustar el alcance del proyecto con las tareas individuales que debe hacer.

Un caso que merece la pena estudiar es el del alumno que en vez de aspirar al aprobado se *conforma* con el aprobado: es aquel que trabaja bien la primera mitad del curso, y una vez asegurado el aprobado, deja a un lado la asignatura. El Método no permite esta actitud. Aunque un alumno obtenga 22 puntos con una muy buena nota en la primera mitad del curso —lo que casi suma el mágico 5— no puede desentenderse de la asignatura: en la segunda mitad obligatoriamente tiene que realizar el proyecto y superar la prueba de mínimos. Puede reducir su ritmo si así lo desea, pero no puede dejarlo completamente.

Por lo tanto un alumno puede establecerse los objetivos que le parezcan más ajustados a sus posibilidades y puede escoger el camino que más le guste para alcanzar su meta. Es cierto que la posibilidad de fijarse su propio objetivo pueda hacer que un alumno se lo fije a la baja y trabaje menos que si las metas las fijara el profesor. Esto es algo que es inherente a el paso de responsabilidad al alumno: algunos —pocos— lo van a utilizar para trabajar menos. Pero lo que muestran los estudios sobre esta cuestión es que en general los alumnos trabajan más si les dejás elegir cuánto deben trabajar (principio 8). Lo importante del diseño es que sea cual sea el objetivo y camino elegidos, el Método le obliga a tener que trabajar todo el curso, desde el principio hasta el final, y tener que demostrar un conocimiento y habilidades mínimas en todas las áreas y temas.

4. Resultados

4.1. A partir de los principios

En docencia es difícil establecer una medida de calidad. El porcentaje de aprobados indica la adecuación o no de la evaluación al aprendizaje, pero no si el aprendizaje es elevado. La satisfacción del alumno tampoco mide el aprendizaje. Dado que la hipótesis de partida es que los principios usados garantizan una educación de buena calidad, la forma más coherente de establecer la validez del Método es medir, en lo posible, si se han cumplido estos principios.

Trabajo del alumno. Como se ha explicado en la Sección 3.4, el Método obliga a todos los alumnos, independientemente de

su objetivo, a trabajar durante todo el curso. Y a trabajar en serio: en los dos cursos completados los alumnos han entregado una media de cerca de 3 problemas semanales, algunos de envergadura. Una rápida medición indica que estas tareas, junto al proyecto, la participación, la asistencia a clase y las pruebas ha obligado a la mayoría de los alumnos a trabajar alrededor o por encima de las 150 horas asignadas por el plan de estudios.

En cuanto al alineamiento entre estudiar para aprobar y estudiar para aprender, es instructivo saber que alumnos de cursos superiores, que son los que más saben como *aprobar* una asignatura, no recomiendan atajos a los cursan la asignatura, sino que les instan a seguir el Método tal y como está planteado.

Cuestiones bajo el control del profesor. Un profesor que asume el Método seguirá estos principios. El problema es el coste, que se detallará en la Sección 5.

Paso de control al alumno. Es triste ver que los alumnos no están en general acostumbrados a responsabilizarse de su aprendizaje. Esto dio lugar a problemas, a veces graves, la primera vez que se aplicó el Método. Algunos alumnos esperaban del profesor una supervisión que les correspondía a ellos, como por ejemplo, asegurarse de cumplir los mínimos. Y también se vio que tienen dificultad en establecerse objetivos. A partir de la segunda aplicación del Método se trabaja las cuestiones de objetivos y responsabilidad durante las primeras semanas explicándoles cómo establecerse objetivos, cómo saber si los cumplen, qué caminos disponen para cumplirlos, etc. Esto se ha mostrado necesario y efectivo. La cooperación es aún un punto a mejorar y se están buscando actividades para hacerlo.

Diversidad del alumnado. Del centenar de tareas disponibles ninguna fue elegida por todos los alumnos pero tampoco ninguna quedó desierta. Algunos escribieron sonetos, otros tutoriales del lenguaje de programación; unos definieron funciones estadísticas, otros dibujaron gráficas complejas; algunos obtuvieron sus datos del INE y Eurostat, otros crearon y pasaron su propia encuesta; unos estudiaron para el examen, otros acumularon muchos puntos, y en particular los proyectos mostraron la inventiva, la capacidad y variedad de los alumnos.

4.2. A partir de los hechos y actas

Aunque, como hemos dicho antes, el porcentaje de aprobados en sí mismo no es una buena medida de calidad, si el porcentaje de presentados y aprobados fuese muy bajo, sí que indicaría la existencia de problemas y por lo tanto es necesario presentar algunos datos de los dos cursos en el que se ha utilizado.

El primer curso en el que se aplicó el Método fue el 2010-11. Fue un curso problemático pues hubo una situación de sobresaturación: en una clase indicada para un máximo de 80 alumnos se matricularon 117. Quizá debido a esto muchos desaparecieron casi inmediatamente: 23 no hicieron actividad

alguna pasada la primera semana. Lo interesante es ver lo que sucedió con los 94 restantes.

De los 94 llegaron hasta el final 89 (95 %) y aprobaron 79 (un 84 %). La mayoría de los que no aprobaron fue por la falta de responsabilidad indicada anteriormente: a pesar de que cada dos semanas iba saliendo un lista con los puntos acumulados por cada alumno, y que se codificaba en colores (naranja y rojo) los que estaban en peligro, no se dieron cuenta hasta que faltaban dos semanas que les iba a ser prácticamente imposible alcanzar los 20 puntos mínimos de tareas. Esto dio lugar a incidentes, a veces desagradables, que se subsanaron el año siguiente.

En el curso 2011-12 el número de alumnos fue mucho más reducido: hubo 62 alumnos matriculados, y de estos 6 desaparecieron antes de la segunda semana. De los 56 restantes 55 llegaron hasta el final (98 %) y aprobaron 52 (93 %) y no hubo ninguna de las situaciones desagradables del año anterior. Son unos resultados alentadores.

5. ¿Pero esto cuánto cuesta?

Un método diferente requiere una labor del profesor también diferente. La cuestión no es si se trabaja más que el profesor que habla en clase durante 4 horas semanales usando los mismos apuntes y transparencias año tras años, y sólo realiza un examen final: este profesor trabaja menos de lo que debe. Lo que queremos saber es si el Método puede seguirse trabajándose lo que se debe. ¿Pero cuánto debiera trabajar el profesor para esta, o cualquier otra, asignatura?

Un dato que se maneja⁵ es que un profesor de media debiera dividir su dedicación en 16 horas semanales para docencia, 16 para investigación y 4 para administración y otras tareas. Si consideramos que el profesor, eliminando vacaciones y otras fiestas, trabaja 45 semanas completas al año, esto quiere decir que debe dedicar 720 horas anuales a docencia. Si se le adjudican 24 créditos, entonces debe dedicar 30 horas de trabajo por crédito. Este trabajo incluye las horas lectivas, preparación de material, evaluación, gestión y burocracia.

En el caso concreto de esta asignatura, teniendo en cuenta desdoblamientos y número de alumnos, se le asignan al profesor 5 horas lectivas y 8.3 créditos. Esto significa que debe dedicarle 250 horas al cabo del año. Si asignamos, arbitraria y generosamente, 42 horas fuera del periodo lectivo (preparación de guías docentes, estudio de posibles libros de texto y métodos pedagógicos, reuniones, etc.) entonces quedan 208 horas para el periodo lectivo. Dado que, incluida la semana de exámenes, este es de 16 semanas esto representa una media de 13 horas semanales. De estas 13 horas 5 son lectivas y las otras 8 quedan para otras actividades. Con un planteamiento adecuado, este tiempo es suficiente.

Lo primero que llama la atención del Método es la gran cantidad de tareas que hay que corregir. Dependiendo del número de alumnos, en cada curso se han entregado entre 1500

y 2500 tareas ordinarias. Es decir, entre 100 y 150 tareas semanales. Si el profesor dedica 5 minutos a descargar, leer, evaluar, realimentar y gestionar cada tarea, le debería dedicar unas 10 horas semanales, algo inaceptable. Por lo tanto para poder aplicar este método el profesor debe poder hacer esto en mucho menos que 5 minutos. Esto es posible si tenemos en cuenta algunas cuestiones. Por un lado, aunque tiene una componente sumativa, lo importante de la corrección de las tareas ordinarias es su componente formativa. En este caso la precisión de la calificación puede disminuir sin que sufra el aprendizaje del alumno [17]: basta decidir si la tarea está muy bien, bien, regular, mal o desastroso. Y esto es rápido.

Por otro lado, la realimentación tampoco tiene por qué llevar mucho tiempo. Tras cada tarea se hizo pública la mejor solución de las presentadas. Esto lleva mucho menos tiempo que escribirla y además tiene dos aspectos positivos: le da un “subidón” al alumno al que se le ha escogido la respuesta y da lugar a un objetivo alcanzable para los demás. Puede que consideren imposible crear ellos algo como lo que les presenta el profesor, pero sí se ven con ánimos para hacer algo tan bueno o mejor que lo que ha hecho Laura o Pedro.

En cuanto a los comentarios de realimentación ante cada tarea, por suerte los errores que los alumnos cometen suelen pertenecer a un conjunto pequeño. Los comentarios de realimentación pueden ser suficientemente detallados sin que haya que escribirlos cada vez si se va creando una lista de la que ir copiando y pegando. En el caso que algún error requiera un comentario extenso, entonces basta hacer una breve anotación y hablar con el alumno personalmente a la primera ocasión. Y si el error es muy frecuente, en vez de comentarios escritos, es conveniente tratarlo en la siguiente clase.

Finalmente, es imprescindible elegir bien las preguntas que se van a realizar. Por ejemplo, el primer año se pidió a los alumnos que buscaran una noticia de prensa y que analizaran el razonamiento estadístico del periodista. A la hora de corregir esto obligó a leer y analizar todas las noticias —algunas bastante extensas— que los alumnos habían elegido *antes* de poder proceder a analizar el trabajo realizado por el alumno.. Al año siguiente la tarea se convirtió en «Elige una de las tres noticias adjuntas y *brevemente* analiza el razonamiento estadístico del periodista». Esta tarea requiere prácticamente las mismas habilidades del alumno y es muchísimo más rápido de corregir. Con un poco de habilidad y experiencia es posible diseñar tareas adecuadas y que se corrijan prácticamente a golpe de vista. La corrección se convierte más en una cuestión de reconocimiento de patrones —algo para lo que los humanos estamos muy bien preparados y hacemos rápidamente y con poco esfuerzo— que de investigación analítica.

El tiempo relacionado con las tareas se midió con cuidado durante el curso 2011–2012. El tiempo habitual para corregir una tarea era de unos 40 segundos. El tiempo necesario para revisar y corregir los enunciados de las tareas existentes, crear algunas nuevas, evaluarlas, realimentar a los alumnos y

⁵Lo he oído informalmente de diversas fuentes de varias universidades. En particular lo he oído repetido a menudo por un vicerrector de profesorado de mi universidad.

gestionar todo fue de media de unas 3 horas semanales.

Por lo tanto, durante el periodo lectivo se dedicaron 5 horas a las clases, 3 a evaluar y realimentar, y quedaron 5 para preparación de clases, tutorías y otras cuestiones. Tiempo más que suficiente.

6. Conclusión

Aunque no existen leyes generales de la docencia, al estilo de las Leyes de Newton o los Principios de la Termodinámica, a partir de leyes de ámbito más restringido un profesor puede crear un método docente propio basado en principios contrastados. Este método le permitirá entender mejor su actividad educativa y avanzar en su práctica docente. Las creencias pueden ayudar a mejorar la actividad docente, pero también sirven para amarrarse a prácticas anticuadas. Solo los principios contrastados garantizan una mejora docente.

Se ha mostrado en este artículo una experiencia en la que a partir de un decálogo de principios se ha creado un método que alienta a los alumnos a trabajar continuamente en la asignatura y a hacerse responsable de su propia educación. Los principios junto con los resultados académicos han validado la calidad del método diseñado.

Y quizá este sea un paso en el camino inductivo-deductivo del avance de las ciencias: un conjunto de decálogos y métodos particulares pueden ayudar a crear principios y métodos más generales.

Referencias

- [1] Ken Bain: *Lo que hacen los mejores profesores universitarios*. Universitat de València, 2006.
- [2] John Biggs and Catherine Tang: *Teaching for quality learning at university*. McGraw-Hill, 4ª edición, 2011.
- [3] Tom Chatfield *7 ways games reward the brain*. TED talk disponible en http://www.ted.com/talks/tom_chatfield_7_ways_games_reward_the_brain.html.
- [4] Arthur W. Chickering and Zelda F. Gamson: *Seven principles for good practice in undergraduate education*. American Association of Higher Education Bulletin, vol. 39, núm. 7, pp. 3–7, 1987. Disponible en <http://teaching.uncc.edu/articles-books/best-practice-articles/instructional-methods/7-principles>.
- [5] Mihaly Csikszentmihalyi: *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper Perennial Modern Classics, 2008.
- [6] Barbara G. Davis: *Tools for teaching*. Wiley, 2009.
- [7] H. Fry, S. Ketteridge, and S. Marshall: *A handbook for teaching and learning in higher education: Enhancing academic practice*. Routledge, 3rd edition, 2009.
- [8] Joe Miró Julià: *Reflexiones acerca del potencial de la convocatoria única*. ReVisión, vol. 4, núm. 1, 2011. Disponible en <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revision&page=article&op=view&path%5B%5D=80>.
- [9] Joe Miró Julià: *Sólo la sed nos alumbra*. ReVisión, vol. 4, núm. 2, 2011. Disponible en <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revision&page=article&op=view&path%5B%5D=94&path%5B%5D=139>.
- [10] Edwin H. Land: *Generation of greatness. The idea of a university in an age of science*. MIT Arthur Dehon Little Memorial Lectureship, 1957. Disponible en <http://groups.csail.mit.edu/mac/users/hal/misc/generation-of-greatness.html>.
- [11] Raymond Lister: *After the gold rush: toward sustainable scholarship in computing*. En Simon and Margaret Hamilton, editores, Proceedings of the Tenth Australasian Computing Education Conference (ACE 2008), Wollongong, NSW, Australia, 2008.
- [12] David López: *Si elimino el examen ¿mis alumnos dejarán de aprender? Una experiencia de diseño de actividades educativas alternativas al examen*. ReVisión, vol. 6, núm. 2, 2013.
- [13] Donald A. Norman: *Things that make us smart: defending human attributes in the age of the machine*. A William Patrick Book. Basic Books, 1993.
- [14] Ken Robinson: *Out of our minds. Learning to be creative*. Capstone, 2001.
- [15] M.D. Svinicki and W.J. McKeachie: *McKeachie's teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers*. Wadsworth, Cengage Learning, 13th edition, 2011.
- [16] Miguel Valero-García: *¿Cómo nos ayuda el Tour de Francia en el diseño de programas docentes centrados en el aprendizaje?* Novática, núm. 170, julio - agosto de 2004.
- [17] Miguel Valero-García and Luis M. Díaz de Cerio: *Evaluación continuada a un coste razonable*. En Actas de las IX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2003, pp. 183 – 190, Cádiz, Julio 2003.



Joe Miró Julià es profesor titular del departamento de Matemáticas e Informática de la Universitat de les Illes Balears. Es uno de los autores de la *Guía del profesor novel (v. 1.0)* y de otros artículos de docencia. Recibió en 2011 el Premio AENUi a la Calidad e Innovación Docente. Aparte de sus artículos imparte de forma regular seminarios y talleres para el profesorado universitario. Para más detalles, consulte su pá-

gina de docencia universitaria en <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/FPUn.html> o envíele un correo electrónico a joe.miro@uib.es.

©2013 J. Miró. Este artículo es de acceso libre, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons de Atribución, que permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra en cualquier medio, sólido o electrónico, siempre que se acrediten a los autores y fuentes originales