

# Motivación, desmotivación, sobremotivación y daños colaterales

Joan Navarro, Xavi Canaleta, David Vernet,  
Xavi Solé, Virginia Jiménez  
Departamento de Ingeniería  
Enginyeria i Arquitectura La Salle, Universitat Ramon Llull  
Quatre Camins, 30, Barcelona, España  
{jnavarro, xavic, dave,  
xsole, virginiaj}@salleurl.edu

Núria Costa  
Psicóloga  
SonComoSomos.com  
Barcelona, España  
nuriacosta@soncomosomos.com

## Resumen

En los últimos años han aparecido múltiples propuestas orientadas a hacer el aprendizaje más atractivo para los alumnos; desde el ya clásico Aprendizaje Basado en Problemas, incluyendo el *Scenario Centered Curriculum*, hasta los innovadores planteamientos pedagógicos basados en la *gamificación*. Todas estas aportaciones, aparte de mejorar la calidad de la enseñanza, persiguen un denominador común: despertar la motivación en el alumnado para el aprendizaje. Estas metodologías han contribuido a mejorar sustancialmente los resultados específicos de las asignaturas en las que se han aplicado. Sin embargo, dado que las capacidades y la disponibilidad de los alumnos y alumnas no son ilimitadas, el hecho de hacer una asignatura más atractiva para el aprendizaje podría conducirles a reducir su grado de implicación en otras materias del mismo curso. De hecho, pocas son las veces en las que se hace un análisis de los efectos que puede tener el hecho de (sobre)estimular la motivación en una determinada asignatura sobre el resto de asignaturas. Así, el propósito de este artículo es invitar a la reflexión acerca de los daños colaterales que pueden aparecer como resultado de sobremotivar a los alumnos en una asignatura determinada. Concretamente, se realiza un análisis en tres asignaturas del Grado en Informática en las cuales se han aplicado estas nuevas estrategias pedagógicas. El resultado de dicho análisis sugiere que estas nuevas metodologías docentes deben aplicarse de manera transversal en todas las asignaturas de un mismo curso con el fin de obtener un nivel de motivación uniforme y una mejora evidente en la asimilación de los contenidos de todo el plan de estudios.

## Abstract

In the recent years, several strategies have been proposed to boost the students learning effectiveness; from

the already established Project Based Learning, including its variant Scenario Centered Curriculum, to innovative educational approaches based in appealing concepts such as gamification. Besides improving the teaching quality, all these proposals are actually committed to pursue another important goal: stimulate motivation towards learning. According to the latest contributions, such appealing proposals have considerably contributed to enhance the specific academic results of those subjects in which they have been applied. However, as students capabilities and availability are not unlimited, making a subject more appealing could drive them to reduce their involvement in other subjects of the same course. In fact, no broader analyses are often conducted to measure the consequences of (over)stimulating students on a specific subject. Therefore, the purpose of this paper is to discuss the side effects from overstimulating students on a given scenario through new teaching methodologies. More specifically, such discussion is based on analysis conducted over three subjects of the Computing Engineering degree in which these new teaching methodologies are being applied. Presented results encourage practitioners to apply these new teaching techniques horizontally to all subjects in the same course—rather than focusing on a specific one—and, thus, drive students to reach an uniform motivation degree over all subjects to gain the same amount of knowledge from every matter.

## Palabras clave

Aprendizaje basado en problemas, resultados académicos, evaluación del aprendizaje.

## 1. Introducción

Desde hace ya casi medio siglo, psicólogos y pedagogos [2, 4] han concentrado muchos esfuerzos en

desarrollar estrategias docentes que garanticen una cierta calidad en el proceso de aprendizaje. En el contexto de la ingeniería, esta calidad se traduce, entre otras cosas, en hacer que los alumnos sean capaces de consolidar una serie de conocimientos y tengan la capacidad de extrapolarlos a nuevos entornos profesionales [20] gracias al dominio de un conjunto de competencias [16]. Para que ello sea posible, estas metodologías docentes deben sustentarse sobre las teorías constructivistas de Piaget y Vigotsky, las cuales sugieren que los alumnos deben tener un rol activo en el proceso de aprendizaje [21] y que por lo tanto, estos deben crear sus propios procedimientos mediante el uso de unas herramientas dadas para resolver un problema [4, 15]. De hecho, este principio psicológico se ha traducido en multitud de planteamientos docentes; desde el ya clásico Aprendizaje Basado en Problemas [2, 8] y su variante el Aprendizaje Orientado a Proyectos [9], hasta su versión más macroscópica: el *Scenario Centered Curriculum* [17]. Además, en los últimos años se han combinado estas metodologías con las Tecnologías de la Información y la Comunicación [11], lo que ha dado lugar a interesantes planteamientos de aprendizaje basados en nuevos conceptos como la gamificación [7].

Además de mejorar la calidad de la enseñanza, tal y como se exhibe año tras año en las JENUI, si las comparamos con las clásicas metodologías magistrales [14], todas estas *nuevas* propuestas docentes tienen, de forma voluntaria o involuntaria, un impacto considerable sobre la motivación tanto del alumnado como del equipo docente—esta última demasiadas veces dada por sobreentendida. Y es que es mucho más atractivo aprender a programar frente a un ordenador que frente a un papel. Asimismo, resulta también mucho más estimulante impartir una clase en la que los alumnos trabajan en grupo para resolver un problema o reto determinado, que no impartir el temario mediante la clásica clase magistral. En definitiva, es evidente que la motivación juega un papel importante en el aprendizaje [10]: no hay peor alumno que el que no quiere aprender ni peor maestro que el que no quiere enseñar.

Sin embargo, a pesar de su relevancia, se hace difícil evaluar una metodología docente en función del nivel de motivación que ésta despierta. Por esta razón, hay otros parámetros cuantificables más idóneos como por ejemplo el número de aprobados, la asistencia a clase, el número de presentados al examen, el número de alumnos que han entregado una práctica, la carga de la asignatura en créditos ECTS, etc. Además, para poder hacer comparaciones, los valores que pueden tomar estos parámetros son acotados: de 0 a 10, de 0 % a 100 %, de 0 al número máximo de créditos ECTS que defina el plan de estudios de un determinado programa, etc. Mientras tanto, la motivación no cumple ninguna

de estas propiedades; en primer lugar, no existe una escala universal para medirla; en segundo lugar, hay tantos aspectos que influyen sobre la motivación que hacen que no se pueda establecer más que una comparación cualitativa entre distintos sujetos (por ejemplo, este alumno aparentemente está más motivado que este otro); y en tercer y último lugar, no resulta plausible definir una cota superior para el nivel de motivación de cada individuo. Pero, ¿es justo ignorar la motivación que una determinada asignatura/metodología despierta sobre los alumnos por el simple y mero hecho de que no se puede cuantificar?

Si bien existe una conexión entre la motivación y estos parámetros que se utilizan para avalar las bondades de una nueva metodología docente (por ejemplo, los alumnos van más motivados a clase y en consecuencia se ha incrementado el número de aprobados en primera convocatoria [14]), no parece que esta relación sea biyectiva: mientras que estos parámetros se utilizan en el contexto de una única asignatura, la motivación viene influenciada por muchísimos otros factores al mismo tiempo; entre ellos, las otras asignaturas. Hasta el momento, parece que toda metodología docente que incorpore cualquier elemento que excite la motivación debería ser buena.

En realidad, parece que la motivación, en su forma positiva, no debería ser un factor que penalizara en la calidad docente—y consecuentemente en el rendimiento del alumno—de una determinada asignatura, sí puede tener una influencia negativa en el ámbito global de todas las asignaturas. Más concretamente, puede darse la situación de que un alumno seducido por una determinada asignatura que utiliza una metodología docente atractiva se sobremotive hacia esa materia y en consecuencia, deje de lado otras asignaturas. Esta situación mejorará drásticamente los resultados de una asignatura pero empeorará, y de forma preocupante, los de las otras. Este daño colateral no es aceptable.

Precisamente, el propósito de este trabajo es (1) relatar la experiencia (negativa) que se ha tenido al aplicar metodologías docentes innovadoras en distintas asignaturas que comparten el mismo curso académico y (2) invitar a la reflexión acerca de los daños colaterales que pueden aparecer como resultado de sobremotivar a los alumnos en una asignatura determinada. Concretamente, se describen tres asignaturas del Grado en Informática las cuales han aplicado nuevas estrategias pedagógicas que han mejorado sustancialmente sus resultados individuales pero han empeorado el rendimiento global de los alumnos a lo largo del curso. El resultado de dicho análisis sugiere que estas nuevas metodologías docentes deben abrir el foco y ser transversales a todas las asignaturas de un mismo curso consiguiendo así, un nivel de motivación uniforme y una mejora evidente en la asimilación de los contenidos de todo el plan

de estudios.

El resto del trabajo se organiza como sigue. En la sección 2 se exploran los efectos que tiene la motivación sobre el aprendizaje desde un punto de vista psicológico. En la sección 3 se describen tres asignaturas del Grado en Informática que han aplicado nuevas metodologías docentes y se evalúan los resultados académicos individuales que han obtenido los alumnos que las han cursado. En la sección 4 se cotejan los resultados individuales de estas tres asignaturas con el resto de las asignaturas. Por último, en la sección 5 se discuten los efectos de motivar al alumnado de forma aislada en el contexto de una asignatura y se proponen algunas recomendaciones para trabajos futuros.

## 2. Efectos de la motivación sobre el aprendizaje

”Motivación” es un vocablo que proviene del latín (*movere*) y que su traducción implica mover o tener virtud para hacerlo. Ahora bien, ¿qué es exactamente? ¿Qué relación tiene la motivación con el aprendizaje? ¿Por qué unos alumnos prefieren estudiar mientras que otros eligen abandonar los estudios? Este término es básico para impulsar la conducta hacia la meta y dicha acción no es producto del azar sino que viene determinada por factores externos (incentivos) y factores internos.

En primer lugar y desde la psicología de la motivación, son muchas las teorías que quieren explicar cómo y porqué se inicia la conducta hacia un objetivo. Es objetivo de esta sección destacar las más notorias teniendo en cuenta (1) la energía necesaria para promover cambios hacia la meta, (2) la persistencia con la que se sigue y (3) la razón por la que se escoge.

Partiendo de la base de que un incentivo es un reforzador apetecible y de que cualquier sujeto es capaz de anticipar el placer que proporciona alcanzarlo, existen las teorías de Atkinson [1] y McClelland [12], las cuales postulan que un motivo es una disposición interna que hace que un individuo se encamine hacia incentivos positivos y evite los negativos. De esta manera y según dichos autores la motivación está intrínsecamente relacionada con el incentivo. La obtención del mismo es el objeto de la motivación. Por ejemplo: el hecho de llegar a ser ingeniero es un motivo para estudiar.

Sin embargo, Deckers [5] hace uso de la analogía de un arquero que dispara una flecha hacia un objetivo para explicar el concepto de motivación. Una vez que el objetivo en cuestión está en el punto de mira, el arquero tensará la cuerda hacia atrás para conseguir la energía potencial necesaria. Seguidamente el arquero disparará la ballesta, pero no hacia cualquier parte, sino hacia la diana para tener éxito en su acción. Se habla entonces

de:

- Activación de la conducta: tensar la cuerda.
- El vigor y la fuerza: coger impulso.
- Apuntar hacia la meta: direccionalidad.
- La persistencia: tener práctica para hacer blanco.
- La meta en sí: que tiene que estar disponible para ser conseguida y en consecuencia para provocar motivación.

Con ello, se puede decir que las propiedades que caracterizan la motivación son la activación, la persistencia, el vigor, la dirección y la meta pero, sin embargo, hay que contemplarlas como un conjunto, pues por sí solas no serían suficientes para alcanzar la finalidad deseada. Trasladando este principio al campo de la docencia, es evidente que no basta con desear ser ingeniero o que se tenga la fuerza para estudiar si no se sabe cómo [21, 18]. Para lograr tal propósito es necesario activar la conducta (buscar un plan de acción), adquirir la fuerza para llevarla a cabo (estudiar), no desistir ante la dificultad y que el logro sea alcanzable.

Esta teoría no estuvo exenta de críticas y fueron muchos los autores que han utilizado variables de constructo para explicar desde otras vertientes el proceso motivacional. Se habla por ejemplo del constructo del impulso de Hull [6], que postula que la direccionalidad de la conducta no es función de la motivación, sino de otras variables de tipo asociativo. La conducta que permite que se reduzca la necesidad, será la que es reforzada y la que aparecerá en el futuro y creará el hábito. También es digna de mención la teoría de constructo de necesidad de Murray [13] y la de constructo de motivo, propuesto por Atkinson [1], donde se sugiere que la necesidad, los motivos, incluso los instintos intentan explicar la direccionalidad de la conducta pero por sí solos quedan incompletos. Nótese que estas teorías difieren en la explicación del proceso interior que hace el individuo, teniendo en cuenta también las características de personalidad.

De acuerdo con estas aproximaciones, queda claro que una de las características más importantes de la motivación es la dirección de la acción hacia un objetivo, así como la historia de aprendizaje de un sujeto. Por ello el reforzamiento será también un punto clave, es decir, que las conductas reforzadas tendrán más probabilidad de repetirse en un futuro. Según los psicólogos cognitivos una representación cognitiva (anticipar que se conseguirá lo deseado) motiva la conducta del organismo [19].

Entonces, en el ámbito de la docencia se puede afirmar que para el estudiante es de suma importancia dirigir la acción hacia la meta, teniendo en cuenta sus rasgos de personalidad, así como su historia previa de aprendizaje. Si se refuerzan positivamente las conductas exitosas—tal y como hacen las nuevas metodologías docentes basadas en el constructivismo—, es-

tas volverán a repetirse en un futuro, retroalimentando pues la motivación. Si por el contrario, el alumno “aprende” a suspender (indefensión aprendida) será probable que repita las mismas conductas.

Aprendizaje y motivación son dos conceptos que van de la mano. La motivación varía a la hora de elegir una u otra tarea, de enfrentarse a la misma y de dedicarle determinado tiempo. La motivación influye en las estrategias de aprendizaje y en los procesos cognitivos de los alumnos. Por lo tanto, es una pieza básica para los mismos y para su desarrollo académico.

### 3. Experiencias docentes

Después de analizar teóricamente la conexión que hay entre la motivación y el aprendizaje desde el punto de vista de la teoría psicológica, es momento de ver como influye la motivación a efectos prácticos sobre el alumnado. Para ello, se propone el caso de estudio de las asignaturas del Grado en Informática (1) Diseño y programación orientada a objetos, (2) Sistemas digitales y microprocesadores y (3) Sistemas operativos avanzados, las cuales han aplicado individualmente nuevas metodologías docentes que se describieron en pasadas ediciones de las JENUI. Así, el objetivo de esta sección es exponer brevemente el funcionamiento y metodología docente de estas tres asignaturas y ver cómo cada una de ellas estimula la motivación del alumnado.

#### 3.1. Diseño y programación orientada a objetos

La asignatura de *Diseño y programación orientada a objetos* (DPOO) tiene una duración de un año, una carga de 6 créditos ECTS y es denominador común para todas las gradaciones en Ingeniería que ofrece la universidad: Informática, Telemática, Telecomunicaciones, Multimedia, Organización de las TIC, Electrónica y Sistemas audiovisuales. El principal objetivo de esta asignatura es que los alumnos aprendan a analizar, diseñar e implementar soluciones basadas en el paradigma de la programación orientada a objetos. Su programa académico está dividido en dos bloques los cuales coinciden con el primer y segundo semestre.

Durante el primer bloque la asignatura se centra en tratar los pilares del paradigma de la programación orientada a objetos y en exponer las herramientas que permiten desarrollar soluciones eficaces y eficientes. El objetivo es que los alumnos aprendan a pensar de otro modo (el orientado a objetos), a modelar soluciones mediante notaciones estándares como el Lenguaje de Modelado Unificado UML y a proceder a su codificación mediante un lenguaje potente y con una alta proyección profesional como es Java. La metodología

docente aplicada para alcanzarlos es el enfoque tradicional basado en clases magistrales. La evaluación de este primer semestre contempla ejercicios, práctica y examen final.

El planteamiento del segundo bloque es radicalmente distinto al del primer semestre. El objetivo en este caso es afianzar y ampliar los conceptos tratados durante el primer bloque del curso y potenciar las competencias transversales de los alumnos (como el autoaprendizaje, el trabajo colaborativo, la toma de decisiones, la resolución de problemas y la comunicación oral y escrita). Esta meta se consigue mediante la resolución de un proyecto lo más parecido a la realidad siguiendo la metodología del aprendizaje basado en proyectos. Concretamente, se conforman grupos de 5 a 6 alumnos para que resuelvan un proyecto y se cambian las clases magistrales por sesiones de orientación (o *mentoring*). Finalmente, si los alumnos son capaces de exponer su proyecto y superar las entrevistas de seguimiento, se les exime de presentarse al examen final de la asignatura.

Así pues, el resultado de aplicar esta metodología durante el segundo semestre a efectos de motivación es doble: por un lado los alumnos se sienten más cómodos trabajando en grupo sobre un proyecto (activación de la conducta), y por el otro el hecho de no tenerse que presentar a un examen final (la meta en sí).

#### 3.2. Sistemas digitales y microprocesadores

La asignatura de *Sistemas digitales y microprocesadores* (SDM) tiene una duración de un año, una carga de 9 créditos ECTS y es denominador común para todos los grados en Ingeniería que ofrece la universidad excepto Multimedia. El principal objetivo de esta asignatura es que los alumnos aprendan a analizar, diseñar e implementar soluciones basadas en el uso de sistemas digitales y microprocesadores. Esta asignatura es la continuación de Introducción a los ordenadores, en la que los alumnos adquieren unas nociones básicas de lógica de Boole y sistemas digitales. Su programa académico también está dividido en dos bloques que se evalúan por separado los cuales coinciden con el primer y segundo semestre. Cabe destacar que, de acuerdo con las encuestas de satisfacción del alumnado, ésta es una de las asignaturas que los alumnos consideran más duras de todo el grado, especialmente por la complejidad de las prácticas que deben resolver.

Durante el primer bloque de la asignatura se amplían y consolidan los conocimientos adquiridos en el curso anterior mediante clases magistrales en las que se resuelven problemas de dificultad elevada. Además, los alumnos deben aplicar estos conocimientos a la resolución de una práctica con *hardware* real, lo que les lleva

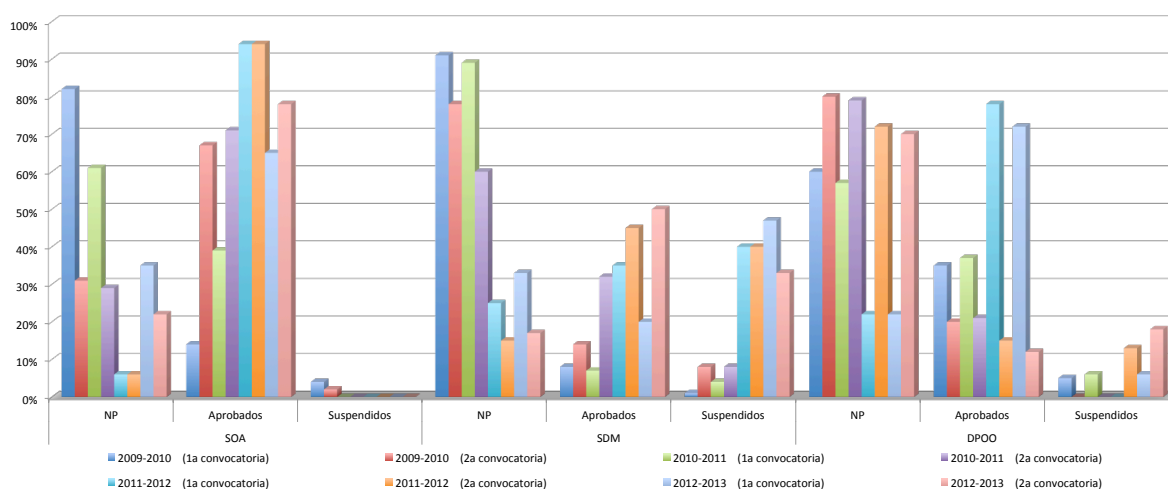


Figura 1: Evolución cronológica (2009-2013) de los resultados académicos de las asignaturas SOA, SDM y DPOO. Las columnas impares (1, 3, 5, 7, ...) se corresponden con la primera convocatoria y las columnas pares se corresponden con la segunda convocatoria (2, 4, 6, 8, ...)

a exceder con creces los 9 créditos ECTS asignados a la asignatura. Finalmente, los alumnos deben presentarse a un examen escrito cuya duración máxima es de 9 horas.

El planteamiento del segundo bloque es ligeramente distinto al del primero. Dado que el objetivo es adquirir unos conocimientos medios en el diseño y programación de microcontroladores (temática nueva para los alumnos), se mantienen las clases magistrales pero se reduce la dificultad de la práctica y la del examen escrito.

Para compensar el sobre esfuerzo del primer semestre, se ofrece a los alumnos la posibilidad de ahorrarse el examen del primer semestre (la meta en sí) siempre y cuando sean capaces de entregar la práctica del primer semestre antes de la fecha del examen (activación de la conducta).

### 3.3. Sistemas operativos avanzados

La asignatura de *Sistemas operativos avanzados* (SOA) se imparte durante el segundo semestre, tiene una carga de 4 créditos ECTS y sólo acoge alumnos del tercer curso del Grado en Ingeniería Informática. El principal objetivo de esta asignatura es que los alumnos profundicen en los conocimientos que ya han adquirido en su predecesora, Sistemas Operativos (impartida durante el primer semestre), especialmente en las áreas de sistemas de ficheros y gestión de memoria. En el pasado, el desarrollo de la asignatura estaba basado en clases magistrales pero con una alta carga de problemas a resolver durante las mismas. De esta forma, la evaluación de la asignatura se realizaba mediante la realización de unos exámenes (teoría y problemas) so-

bre los contenidos de la asignatura y la resolución de una práctica sobre sistemas de ficheros.

Durante diferentes cursos se observó que había un bajo porcentaje del alumnado que realizaba la práctica en paralelo al desarrollo de las sesiones de clase, cosa que impedía una mejor asimilación de los conceptos explicados en las clases lectivas y aplicados en el diseño e implementación de la práctica. Así que se decidió cambiar la metodología docente de la asignatura. Concretamente, se aplicó la metodología bajo demanda [3] para fomentar la motivación y la pro-actividad del estudiante. Los alumnos sólo obtienen en las clases lectivas los conocimientos que ellos necesitan (activación de la conducta) para poder realizar la práctica y entregarla antes del examen (la meta en sí) si así lo demandan al profesor. Además si realizan la práctica y la entregan a tiempo pueden quedar eximidos de presentarse al examen final.

En definitiva, estas tres asignaturas han aplicado localmente nuevas metodologías docentes las cuales han estimulado el grado de motivación de los alumnos. Es momento de ver qué resultados académicos se han obtenido.

## 4. Comparativa de resultados

La Figura 1 muestra la evolución de los resultados académicos en cada una de las tres asignaturas desde el curso 2009-2010 hasta el curso 2012-2013 (las cifras correspondientes a estos datos pueden visualizarse en el Cuadro 1). Teniendo en cuenta que las nuevas metodologías se aplicaron a partir del curso 2011-2012, puede verse una clara mejora de los resultados (quinta, sexta, séptima y octava columnas de los subapar-

		2009-2010		2010-2011		2011-2012		2012-2013	
		(1a convocatoria)	(2a convocatoria)	(1a convocatoria)	(2a convocatoria)	(1a convocatoria)	(2a convocatoria)	(1a convocatoria)	(2a convocatoria)
SOA	NP	82%	31%	61%	29%	6%	6%	35%	22%
	Aprobados	14%	67%	39%	71%	94%	94%	65%	78%
	Suspendidos	4%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
SDM	NP	91%	78%	89%	60%	25%	15%	33%	17%
	Aprobados	8%	14%	7%	32%	35%	45%	20%	50%
	Suspendidos	1%	8%	4%	8%	40%	40%	47%	33%
DPOO	NP	60%	80%	57%	79%	22%	72%	22%	70%
	Aprobados	35%	20%	37%	21%	78%	15%	72%	12%
	Suspendidos	5%	0%	6%	0%	0%	13%	6%	18%

Cuadro 1: Resumen de la evolución de los resultados académicos de las asignaturas SOA, SDM y DPOO.

tados NP, Aprobados y Suspendidos respectivamente). A pesar de que en el segundo año de aplicación de estas nuevas metodologías se observa un ligero empeoramiento de los resultados (aún así mejores en comparación con las metodologías tradicionales), este no es estadísticamente significativo debido a la poca cantidad de datos que se han obtenido. Además, téngase en cuenta que en caso de que los alumnos no hayan entregado la práctica de la asignatura, a pesar de que aprueben el examen final, obtendrán una calificación de NP (No Presentado). Efectivamente, de acuerdo con la filosofía de la universidad, las prácticas juegan un papel fundamental en el proceso de aprendizaje.

Es por esta razón que el porcentaje de NPs en la primera convocatoria es extremadamente elevado antes de aplicar las nuevas metodologías docentes (los alumnos dejaban las prácticas para el verano) y concentraban sus esfuerzos en superar la teoría durante el resto del año. A pesar de que (1) el porcentaje de NPs no se corresponde con la asistencia a las clases (por ejemplo, en el curso 2010-2011, SOA tuvo un promedio de asistencia del 70 % frente al 61 % de alumnos que obtuvieron una calificación de NP en la primera convocatoria) y (2) de que este porcentaje se reducía ligeramente en la segunda convocatoria, el objetivo perseguido—antes de aplicar las nuevas metodologías docentes—de conseguir que los estudiantes realizaran la práctica paralelamente al desarrollo de la asignatura no se alcanzaba (véase el Cuadro 1 el cual refleja de forma cuantitativa los valores de la Figura 1).

En definitiva, puede verse que el hecho de dar un premio suculento (trabajar en equipo, eludir un examen final, u obtener los conocimientos bajo demanda) que estimule la motivación del alumnado hace mejorar tanto la asistencia a clase como el porcentaje de NPs (por ejemplo, la asistencia en SOA fue de un 94 % en el curso 2011-2012 y un 88 % en el curso 2012-2013) reafirmando además lo que ya se conoce: hay una relación directa entre la asistencia a las clases y el desarrollo de la práctica durante el curso académico.

Si se analiza el porcentaje de aprobados, también puede verse una clara tendencia al alza. Téngase en cuenta que se han elegido tres de las asignaturas más duras del grado en Informática, por lo que los porcentajes de aprobados *per se* no son extremadamente ele-

vados. No obstante, puede verse que al motivar a los alumnos a que trabajen las prácticas al mismo tiempo que reciben las lecciones teóricas hace que ya en primera convocatoria, se obtengan los mismos o mejores resultados que se obtenían en la segunda convocatoria antes de aplicar las nuevas metodologías docentes. Por ejemplo, en el caso de SDM durante el curso 2011-2012 (primer año de ejecución del plan de motivación) se llegó a la insólita cifra del 30 % de aprobados en primera convocatoria cuando lo normal era estar alrededor del 10 %.

Por último, es interesante analizar qué pasa con el porcentaje de suspendidos. Efectivamente, parece que al aplicar las nuevas metodologías docentes este parámetro empeora. La explicación a este efecto recae en el hecho de que antiguamente alumnos que suspendían el examen quedaban enmascarados en el grupo de NPs dado que estos no hacían la práctica. Por ejemplo, en el caso de DPOO el porcentaje de suspendidos pasaba del 0 % obtenido en el curso 2009-2010 al 18 % en el curso 2012-2013. Así pues, el hecho de aplicar estas estrategias docentes permite también al profesorado discernir la situación real de los alumnos en la asignatura.

En conclusión, de acuerdo con la morfología de la Figura 1 puede verse que (1) las tres asignaturas siguen la misma tendencia una vez se aplican los incentivos detallados en la sección 3, (2) los resultados académicos individuales de cada asignatura mejoran claramente (ver Cuadro 1), y (3) los alumnos demuestran una mayor convicción para asistir a las clases y resolver las prácticas. La siguiente sección discute estos resultados desde un punto de vista transversal a todas las asignaturas y concluye el trabajo.

## 5. Discusión y conclusiones

De acuerdo con los resultados expuestos en la sección anterior, parece que el personal docente involucrado en las asignaturas de SOA, SDM y DPOO debería estar satisfecho de las mejoras que se han introducido. Sin embargo, su satisfacción está encorsetada al contexto individual de cada asignatura. De acuerdo con el seguimiento que se hace a los alumnos desde las juntas académicas y las tutorías—entidades que se encar-

gan de velar por el correcto desarrollo académico del alumnado—se han observado comportamientos no tan beneficiosos.

Concretamente, se ha percibido—para cuantificar de forma precisa y exacta esta situación, se deberían obtener todos los datos académicos de los alumnos, lo cual no es posible por ahora—que el hecho de estimular la motivación (sobremotivar) del alumno en una asignatura concreta, hace que éste se focalize en exceso sobre esa materia dejando a las otras de lado, lo que se traduce en una desmotivación hacia las mismas. Desde un punto de vista figurado, es como si todas las asignaturas estuvieran conectadas por una cuerda y el hecho de tensar la cuerda hacia una asignatura determinada hace que se reduzca el nivel de tensión sobre las materias adyacentes. A efectos prácticos, esto se ha notado en un empeoramiento general del rendimiento académico, especialmente por lo que a porcentaje de NPs se refiere, en la primera convocatoria de las demás asignaturas que comparten curso con las antes mencionadas.

Esta situación llevada al extremo podría desembocar en una *guerra de asignaturas* en la que cada cual pelearía por ofrecer la zanahoria (meta en sí) más atractiva. Aunque la competencia de materias podría ser atractiva si se administrara en su justa medida, es bastante probable que ello acabara en un desgaste general de los alumnos los cuales, previsiblemente, no darían abasto para todas las asignaturas. Es evidente que el alumno tiene asignados 60 créditos ECTS de esfuerzo al año y lo que pone de más en unas asignaturas lo tiene que quitar de otras. Y es que cuando se planifican nuevas estrategias para estimular la motivación del alumnado, es importante considerar qué efectos tiene la activación de la conducta hacia esta meta más atractiva—la cual suele acarrear un esfuerzo que puede llegar a exceder los créditos ECTS asignados.

Por esta razón, una de las cosas que se pretende reclamar en este humilde trabajo es que cuando se presente la aplicación de nuevas metodologías sobre una asignatura determinada (por ejemplo [14]), además de contar los beneficios y mejoras que éstas aportan sobre la propia asignatura, se analice también qué efectos tiene esta aportación sobre las otras asignaturas para evitar así la situación aquí descrita. Ciertamente, un análisis de tal calibre sería muy costoso dado el gran número de actores involucrados, pero desde luego merecería la pena, ya que al contrario de lo que piensan muchos docentes, hay vida más allá de una asignatura en concreto.

En conclusión, en este trabajo (1) se han explorado los principios psicológicos más relevantes que dan lugar a la motivación y como afectan sobre el proceso de aprendizaje, (2) se ha constatado que las nuevas metodologías docentes efectivamente tienen un efecto positivo sobre la motivación de los alumnos, (3) se ha

observado que el hecho de sobremotivar a un alumno en una determinada materia puede conllevar el daño colateral de desmotivarle en otra, y (4) se ha reclamado un análisis transversal al resto de las asignaturas del plan de estudios cuando se propongan nuevas estrategias docentes.

## Referencias

- [1] John W. Atkinson y David Birch. *An introduction to motivation*. Van Nostrand Reinhold, Princeton, 1978.
- [2] Howard S. Barrows y Robyn M. Tamblyn. *Problem-based learning*. Springer Verlag, 1980.
- [3] Xavi Canaleta, David Vernet y Joan Navarro. Metodología on demand para el desarrollo de la asignatura de Sistemas Operativos Avanzados. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2013*, páginas 167 – 173, Castelló, Julio 2013.
- [4] Peter A. Cooper. Paradigm shifts in designed instruction: From behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology*, vol. 33, páginas 12 – 19, 1993.
- [5] Lambert Deckers. *Motivation: biological, psychological, and environmental*. Pearson/Allyn and Bacon, 2004.
- [6] Clark L. Hull. *Essentials of behavior*. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1951.
- [7] Karl M. Kapp. *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons, 2012.
- [8] Judy Kay, Michael Barg, Alan Fekete, Tony Greening, Owen Hollands, Jeffrey H. Kingston y Kate Crawford. Problem-based learning for foundation computer science courses. *Computer Science Education*, vol. 10, páginas 109 – 128, 2000.
- [9] Anette Kolmos. Reflections on Project Work and Problem-based Learning. *European Journal of Engineering Education*, vol. 21:2, páginas 141 – 148, 1995.
- [10] Rashmi A. Kusrkar, Gerda Croiset y Olle T. Cate. Twelve tips to stimulate intrinsic motivation in students through autonomy-supportive classroom teaching derived from self-determination theory. *Med Teach*, vol. 33, páginas 978 – 982, 2011.
- [11] Diana Laurillard. *Rethinking university teaching: A framework for the effective use of educational technology*. Routledge, New York, 2000.
- [12] David C. McClelland. *Human Motivation*. Cambridge University Press, January 29, 1988.
- [13] Henry A. Murray. *Explorations in personality*. New York: Oxford University Press, 1938.

- [14] Joan Navarro, Xavi Canaleta y Andreu Sancho-Asensio. Sistemas operativos avanzados: De la clase magistral al entorno colaborativo. En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2011*, páginas 143 – 150, Sevilla, Julio 2011.
- [15] Katherine C. Powell y Cody J. Kalina. Cognitive and social constructivism: Developing tools for an effective classroom. *Education*, vol. 130, páginas 241 – 251, 2009.
- [16] Fermín Sánchez, María-Ribera Sancho, Pere Botella, Jordi García, Tomás Aluja, Juanjo Navarro y José L. Balcazar. Competencias profesionales del Grado en Ingeniería Informática. En *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, JENUI 2008*, páginas 123 – 130, Granada, Julio 2008.
- [17] Robert C. Schank. Every curriculum tells a story. *International Journal of Cognition and Technology*, vol. 1:1, páginas 169 – 182, 2002.
- [18] Robert C. Schank. Teaching diagnosis: What do people need to learn? *eLearn*, 2, 2010.
- [19] Gabriela G. Schlosky. *Bases cognitivas y conductuales de la motivación y emoción*. Editorial Centro Estudios Ramón Areces, S.A., 2002.
- [20] Sheri D. Sheppard, Kelly Macatangay, Anne Colby y William M. Sullivan. *Educating engineers: Designing for the future of the field*. San Francisco: Jossey-Bass, 2008.
- [21] Van Weigel. *Teach to learn. The next big thing*. White Paper, Eastern University, 2003.