

# Lecciones aprendidas promoviendo la generación sistemática de preguntas de calidad por los estudiantes

Arturo Jaime, César Domínguez  
Departamento de Matemáticas y Computación  
Universidad de La Rioja  
Logroño  
{arturo.jaime,  
cesar.dominguez}@unirioja.es

José Miguel Blanco, Ana Sánchez  
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Univ. del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea  
Donostia-San Sebastián  
{josemiguel.blanco, ana.sanchez}@ehu.es

## Resumen

La generación de preguntas por parte de estudiantes, y en particular las de tipo test, es la base de la propuesta de aprendizaje de diferentes autores, que aporta mejoras significativas en los resultados académicos. La idea básica consiste en pedir a los estudiantes que escriban preguntas, junto a las correspondientes respuestas, de diferentes partes del temario. Las preguntas se comparten después con toda la clase. Como ocurre con cualquier contenido realizado por estudiantes, las preguntas admiten la revisión por pares para reflexionar sobre su interés, para valorar su calidad y dificultad o para ofrecer retroalimentación que sirva para mejorarlas. Sin embargo, la idea admite múltiples orientaciones. No está claro qué forma de adoptarla da mejores resultados y cómo afecta a la satisfacción de los estudiantes. En este artículo, presentamos un conjunto de lecciones aprendidas fruto de nuestra experiencia de varios cursos aplicando estas propuestas. También hemos recopilado datos sobre las preguntas generadas: número, porcentaje con calidad suficiente y nivel de satisfacción de los estudiantes.

## Abstract

The generation of questions by students, specifically test questions, is the basis of a learning method, proposed and used by different authors, that provides significant improvements in academic results. The basic idea is to ask students to write questions, together with the corresponding answers, from various pieces of the material. The questions are then shared with the whole class. As with any student-generated content, the questions can be peer reviewed to reflect on their interest, to assess their quality, their difficulty or to provide feedback to improve them. However, this general idea allows

multiple implementations. It is not very clear which orientations will give the best academic results and how they can affect student satisfaction. In this article, we present a set of lessons learned during our experience from various academic courses using these methods. We have also gathered some valuable data on the number of questions generated, how many of them are of sufficient quality, and the level of satisfaction declared by students.

## Palabras clave

Preguntas generadas por estudiantes, aprendizaje entre iguales, revisión por pares.

## 1. Introducción

La promoción del aprendizaje autónomo y activo por parte del alumnado es una de las estrategias clave en la enseñanza universitaria [6,11,14]. Entre las alternativas, existe un conjunto de técnicas y métodos basados en el uso de preguntas y test, entre ellas, encontramos el *team based learning* y las *student generated questions* (SGQ) [10,11,15].

La literatura sobre el tema destaca el interés y potencial educativo de la aplicación combinada de las SGQ y las técnicas de trabajo en equipo, tanto en contextos de docencia convencional como de *flipped classroom* [10]. Aún más, en el contexto de la ingeniería del software, las plataformas colaborativas de desarrollo, como *Stack Overflow*, se han convertido en una herramienta insustituible. En noviembre de 2019, los administradores de *Stack Overflow* enviaron el siguiente mensaje a sus usuarios: “hacer preguntas es fácil, pero hacer buenas preguntas es difícil” [3]. Y recalcaron las reputaciones de sus usuarios, asignando los mismos puntos a una buena pregunta que a una buena

respuesta, con el fin de promocionar las buenas preguntas en beneficio de la comunidad de usuarios.

En este trabajo presentamos el método de trabajo diseñado, tras un proceso de reflexión y mejora continua, abordado entre los cursos académicos 16-17 y 19-20, en dos asignaturas del Grado en Ingeniería Informática: una de contenidos transversales y otra de seguridad informática, ambas del último curso del grado. Partimos de que el trabajo de generar buenas preguntas es valioso e importante para los autores de las preguntas y, además, si se consiguen buenos niveles de calidad, para el conjunto de la clase. Sin embargo, al poner en práctica estas técnicas surgen numerosos problemas y hay muchas alternativas para tratar de resolverlos. Explicaremos la última versión del método implantado y las lecciones aprendidas en las que está basado. Este trabajo continúa nuestra línea sobre contenidos realizados por estudiantes para el aprendizaje y su evaluación por pares [8,12]. El reto de investigación es diseñar un método SGQ con tres objetivos: que los estudiantes escriban más preguntas de calidad, con un nivel de satisfacción alto y un esfuerzo del profesor razonable.

## 2. Trabajo relacionado

El *aprendizaje basado en preguntas* es un caso particular del *aprendizaje entre iguales* pero centrado en la generación de preguntas por parte de los estudiantes, a partir de los materiales del curso [7]. Aunque se puede trabajar con cualquier tipo de pregunta, es frecuente que los estudios y propuestas utilicen preguntas de tipo test [7,15], generalmente de selección múltiple, por su versatilidad. Son preguntas fáciles de responder, pero crearlas es una tarea exigente [5]. Es preciso entender bien el material y conviene contar con guías para construir buenas preguntas [1,7,16]. Se usan distintas denominaciones, pero aquí hablaremos de *preguntas generadas por estudiantes* o SGQ [1,7,20]. Las preguntas se suelen utilizar para el autoaprendizaje (*self regulated learning*), como material de contraste y reflexión en evaluación por pares y para incorporar una selección en los exámenes de evaluación del curso [13,15].

Esta actividad exige a los estudiantes, identificar las partes más relevantes de los materiales de estudio [13,15] y cuidar la redacción para conseguir una pregunta útil para evaluar un resultado de aprendizaje [15]. Es interesante que las preguntas establezcan vínculos con materiales previos e incorporen ejemplos ideados por los propios estudiantes [15]. Los profesores suelen imponer requisitos a las preguntas, como evitar las dobles negaciones o las respuestas de tipo “las demás respuestas son incorrectas” [15]. Se espera que los profesores

supervisen las preguntas, primero para comprobar que los estudiantes están entendiendo bien los materiales de estudio, segundo para intervenir y ayudar si se perciben dificultades en la generación de buenas preguntas y tercero para valorar si hay que mejorar el material de estudio para que se entienda mejor [15]. Al supervisar preguntas, los profesores pueden percibir qué aprenden los estudiantes, con qué profundidad, e identificar malentendidos sobre los conceptos introducidos [1,13]. Algunos autores usan herramientas *online* para gestionar las fases del SGQ (crear preguntas, valorar, retroalimentar, responder...) como *PeerWise* [4] o *Hot Potatoes* [13].

En algunas experiencias con SGQ se observa que los estudiantes generan muchas preguntas de baja calidad, más del 40% en un estudio [1]. Además, en otro estudio se observó que el nivel de dificultad de la mayoría de preguntas era intermedio [2]. Los estudiantes descubren que la actividad es más difícil de lo que parecía, así que es importante formarles en la generación de buenas preguntas [1].

Sánchez-Elez *et al.* [13], hicieron un estudio cuantitativo donde cada estudiante hacía una media de dos o tres preguntas en total. Observaron que el SGQ mejoraba significativamente los resultados académicos, incluso en los estudiantes que solo valoraban preguntas de sus compañeros. Sin embargo, las mejoras no se producían en grupos de estudiantes que trabajaron únicamente con preguntas del profesor. Esto sugiere que los contenidos realizados por compañeros tienen un impacto muy positivo en el aprendizaje. Hardy *et al.* [7] también observaron mejoras académicas relacionadas con la actividad en SGQ, en este caso sin intervención del profesor. Yu *et al.* [15,16] observaron que las mejoras aumentan cuando el SGQ se orienta a la composición de un cuestionario de evaluación completo. También constataron la importancia de usar guías (*scaffolding*) en las herramientas *online* empleadas para el SGQ y algunos efectos positivos de ofrecer retroalimentación a las preguntas propuestas por otros estudiantes.

## 3. Fases del método SGQ

En la literatura se observa que la generación de preguntas por estudiantes, o SGQ, se puede organizar de muchas formas. La diversidad comienza en el propio formato de las preguntas, que en nuestro caso son de tipo test con cuatro respuestas y solo una cierta, coincidiendo en esto con otros autores [15]. Este tipo de pregunta se adapta bien a muchas asignaturas y herramientas, aunque pueden surgir dificultades con alguna herramienta al incluir gráficos o fórmulas. Se pueden organizar todas las actividades de forma individual y/o por equipos. También se

puede dividir el material y encargar cada parte a un conjunto de estudiantes diferente o trabajar con todo el material como una unidad.

En esta sección explicaremos cómo hemos aplicado el método. Los estudiantes trabajan con textos elaborados por los profesores a partir de libros y con videos de diferentes formatos. Como soporte *online* hemos usado formularios drive para recopilar datos y documentos de texto drive para compartir información sobre las preguntas elaboradas.



Figura 1: Las fases semanales del SGQ, empiezan en leer/ver y siguen hacia la derecha hasta reusar.

Para explicar el modelo, nos apoyamos en el gráfico de la Figura 1, que representa los pasos dados durante una semana del curso. Hay que destacar que, antes de empezar a trabajar de esta forma, tiene lugar un periodo de formación, de entre tres y cinco semanas, donde se relajan las expectativas y lo importante es aprender a hacer buenas preguntas. Casi todas las actividades semanales representadas en la Figura 1 son *individuales* y se hacen *fuera del aula*, mientras que la actividad “reescribir” se realiza en *equipo* y en *el aula*. Se mantienen los mismos equipos a lo largo de todas las semanas. A continuación, explicaremos cada paso.

**Primero: leer/ver.** La primera clase de la semana se presenta el material (con diapositivas, videos...) y tras finalizar se publica. Siempre incluye un texto y a veces algunos videos. También se publica el plan de la semana, cuya primera tarea es la lectura del texto o la visualización de videos.

**Segundo: responder.** Los estudiantes responden a un cuestionario elaborado por el profesor de entre 4 y 9 preguntas sobre los materiales. Se aconseja consultar los materiales facilitados, con los que se pueden resolver todas las preguntas. La dificultad de estas es media-alta y el objetivo de la actividad es

mostrar varias preguntas modelo y fomentar la reflexión sobre lo leído o visto.

**Tercero: generar.** Cada estudiante prepara una pregunta interesante de tipo test, que cumpla ciertas restricciones (dificultad media-alta, respuestas sin referencias a otras respuestas, sin doble negación...), y cuyo enunciado proceda de la parte del material asignada al equipo en el plan semanal. La mayoría de preguntas suele buscar la correcta comprensión del material. Se pone un plazo para completar los tres primeros pasos. Finalizado este se publican todas las preguntas, organizadas según las partes en las que se dividió el material (normalmente 4 partes). Los estudiantes pueden ver las preguntas de todas las partes. No figura quién es el autor de cada pregunta, pero sí a qué equipo pertenece. Cada parte del material contendrá preguntas procedentes de varios equipos (2 ó 3 en nuestro caso).

#### Parte 1 🍌 [Mejorar pregunta](#)

##### S11-03. (A1-1)

La confianza se basa en dos factores, que son:

■ **CONTX:** Según el texto, la confianza mutua entre tú y otra persona (otro) se basa en dos factores, que son:

- Las relaciones personales y la experiencia del otro
- La expectativa del comportamiento del otro, y la aceptación de riesgo
- **NVERD:** La expectativa de un comportamiento del otro y la aceptación del riesgo de que actúe del modo previsto
- Tu nivel, y el del otro, dentro de la organización
- Los problemas abordados anteriormente con el otro, y tu nivel de amistad

Figura 2: Pregunta con problemas (■/código) y mejoras propuestas. El encabezamiento incluye los códigos de la pregunta y del equipo del autor.

**Cuarto: seleccionar.** Cada estudiante selecciona las preguntas (2 ó 3) más interesantes de su parte desde su punto de vista. También se le pide para cada pregunta seleccionada su respuesta correcta, y que valore su interés y dificultad (de 1 a 5). Solo se consideran aquellos votos con la respuesta correcta a la pregunta. En el plan semanal figura el plazo para hacer esta actividad, y superado este, se publican entre dos y cuatro preguntas de cada parte, tomadas entre las mejor valoradas. Se seleccionan las de más votos y en caso de empates se consideran el interés y dificultad (en ese orden). También se intenta seleccionar al menos una pregunta por equipo, aunque se tengan que forzar los criterios anteriores.

Quinto: *mejorar*. Cada estudiante puede lanzar propuestas de mejora de las preguntas seleccionadas en su parte. Es importante que el estudiante las contraste con el material para realizar bien esta tarea. Se pueden proponer mejoras para un enunciado o para una respuesta concreta. Se ha identificado una lista de los posibles problemas (cuatro específicos de enunciados, cinco de respuestas y otros cuatro comunes a ambos). Para proponer una mejora, se pide el código de la pregunta a mejorar, la respuesta correcta (hay que responderla bien para considerar la propuesta), la parte de la pregunta que se va mejorar (enunciado o el número de respuesta) y el texto sugerido para sustituir al original. Periódicamente se incorporan en las preguntas publicadas las propuestas de mejora con el código del problema identificado, como se ve en la Figura 2. Hay un tercer y último plazo en el plan semanal para realizar esta tarea y se deja un margen para que los autores puedan entender las sugerencias antes de abordar el siguiente paso.

Sexto: *reescribir*. Cada equipo se reúne en la última clase de la semana y su tarea es considerar las sugerencias a sus preguntas y en el tiempo disponible consensuar y proponer las versiones finales. No hay colaboración entre unos y otros equipos.

Séptimo: *revisar*. El profesor revisa las preguntas y corrige las que aún contienen problemas, con el objetivo de obtener una versión aceptable de todas ellas. Si la pregunta tiene muchos problemas o hay otra parecida, se puede dejar sin corregir. Esta versión de las preguntas, cuya calidad ha sido certificada por el profesor, se publica junto a las respondidas en el paso 2 (cuyo autor es el profesor). Se marcan con un símbolo distintivo las preguntas que no precisaron correcciones del profesor, pero no se marcan las respuestas correctas, porque creemos que ello inducirá a los estudiantes a reflexionar, y así podrán surgir dudas que nos lleven a mejorar el material o la redacción de las preguntas. Una alternativa sería publicarlas en un cuestionario *online* que muestre los aciertos al enviarlo. Así obtendríamos datos de dificultad real y de utilización.

Octavo: *reusar*. Las preguntas publicadas y con calidad certificada por el profesor tienen un doble uso posterior. Por un lado, son una herramienta de estudio y reflexión, y además existe el compromiso de que algunas de ellas se seleccionarán para el examen.

## 4. Lecciones aprendidas

Durante la experimentación con SGQ hemos identificado algunas lecciones aprendidas de interés al organizar este tipo de actividades. A continuación, las presentamos organizadas en cuatro grupos.

### 4.1. Planteamiento general

**Formación.** Es un error pensar que cualquiera puede hacer buenas preguntas. Por el contrario, se necesita un tiempo de formación. Es interesante mostrar ejemplos de preguntas con problemas y otros de preguntas directamente aceptables. Creemos que es importante revisar algunas preguntas propuestas por los propios estudiantes y explicar, por ejemplo en clase, qué problemas se detectan y cómo resolverlos. Tal vez la mayor dificultad de los estudiantes es proponer respuestas falsas creíbles para alguien con un conocimiento superficial del tema. También da buenos resultados mostrar los atajos habituales que llevan a preguntas de poca utilidad.

**Motivar el método.** La aplicación de métodos docentes nuevos produce incomodidad en algunos estudiantes. A esto hay que sumar que el profesor no tiene experiencia de su aplicación. En estos casos, parece interesante explicar a los estudiantes los puntos fuertes del método. Entre las fortalezas de SGQ están el refuerzo de la reflexión, la identificación de los puntos más interesantes y llamativos de los materiales y la generación entre todos de un material de estudio muy similar al que será utilizado para evaluar la asignatura.

**Participación del profesor.** Para mantener el interés de los estudiantes es importante que puedan observar la implicación y la participación del profesor. La actividad de los estudiantes no debe concebirse como delegación de la tarea de evaluación. Es conveniente que demos ejemplo proponiendo preguntas (fase de responder) que además sirvan de modelo de buenas preguntas y destaquen algunos puntos de interés. También es importante producir una versión final, de calidad certificada, de las preguntas de los estudiantes, revisándolas y reescribiéndolas si fuese necesario.

**Equipo.** Al introducir esta componente en el proceso SGQ se crea un entorno de discusión y reflexión sobre los materiales y de lo que ocurre a lo largo de las fases. Además, mantiene a los estudiantes implicados en las tareas, aunque su pregunta personal no figure entre las seleccionadas.

**Valoración y retroalimentación** por pares. Estas actividades se adaptan muy bien a los contenidos generados por estudiantes [12], están muy estudiadas y tienen un impacto muy positivo en el aprendizaje. Además, se ha observado que se aprende más valorando trabajos que recibiendo valoraciones [8,9]. En nuestro modelo se asocian a los pasos de selección y mejora de preguntas. En la selección, también se valora el interés y dificultad de las preguntas, y en la mejora, los estudiantes ofrecen retroalimentación positiva a otros estudiantes. Para realizar esta última

actividad se ofrece cierto “andamiaje” (*scaffolding*) que ordena y orienta la participación en forma de lista de problemas esperables.

#### 4.2. Control de la dedicación

Hay que lograr que el tiempo dedicado por los estudiantes a estas actividades y los profesores a monitorizarlas sea razonable y escalable. Para conseguirlo planteamos las tres ideas siguientes.

**Distribuir.** Menos (material) es más (calidad). La idea es crear equipos de estudiantes a los que se asigna una porción diferente del material, de similares dimensiones. Así, la reflexión sobre el material, y la generación, selección y mejora de las preguntas más interesantes, se circunscribe al trozo asignado. Como en el método del puzle [14], los estudiantes serán más expertos en una parte, pero todos se benefician de las preguntas elaboradas. Aunque el estudiante trabaja solo parte del material (el 25% en nuestro caso), recordemos que un estudio observó la mejora significativa de los resultados académicos con la simple valoración de preguntas de compañeros [13].

**Pedir una pregunta** semanal (o muy pocas). Es preferible recopilar pocas preguntas y de calidad que muchas inservibles. Partir de un conjunto reducido de preguntas simplifica la selección de las interesantes.

**Seleccionar pocas preguntas.** Trabajar con un conjunto pequeño de preguntas seleccionadas reducirá la tarea de aportar mejoras, que unido a trabajar solo con una parte del material, llevará a los estudiantes a centrar sus esfuerzos en una parcela de material asumible para lograr preguntas interesantes y de calidad. Tras las etapas de propuesta de mejoras y reescritura, al profesor le quedará un esfuerzo razonable de revisión de preguntas y se obtendrá como resultado del proceso un conjunto de preguntas de interés, dificultad y calidad aceptables.

#### 4.3. Evitar la trivialización

Habrà un conjunto no despreciable de estudiantes en busca de atajos para lograr el cumplimiento formal de tareas sin reflexionar sobre el material, objetivo fundamental de estas actividades. Identificado un atajo, es fácil que rápidamente se sumen otros estudiantes. Hemos detectado diferentes atajos en la construcción de preguntas que producían entregas de baja calidad o anecdóticas. Dos fases especialmente sensibles son la selección de preguntas interesantes y el señalamiento de problemas.

**Ganarse el derecho a participar.** Una práctica que parece estar dando buenos resultados es pedir al estudiante la respuesta correcta de la pregunta a seleccionar o mejorar. Esto evita los atajos, es decir, selecciones al azar o la propuesta de trivialidades, con objeto de conseguir puntos sin la mínima reflexión.

**Participar construyendo.** Proponer enunciados o respuestas alternativos exige reflexión, mientras que identificar problemas se reduce, en la práctica, a seleccionar una opción de una lista. Por tanto, es más fácil que haya menos estudiantes detectando errores inexistentes (y produciendo ruido) si les pedimos que aporten un enunciado o una respuesta alternativos.

#### 4.4. Actuar en positivo

La retroalimentación positiva y afectiva consigue un efecto más beneficioso sobre el rendimiento de los estudiantes [9]. Hemos introducido tres cambios en esta línea que creemos que han contribuido a mejorar la satisfacción y la participación de los estudiantes.

**Seleccionar** preguntas en lugar de rechazarlas. En un curso previo de aplicación de SGQ pedimos a los estudiantes que señalaran problemas en las preguntas. Las que acumulaban más de tres se rechazaban. Esto producía el rechazo de preguntas interesantes y la reacción negativa de algunos autores, que rechazaban a su vez otras sin fundamento. Seleccionar preguntas implica reconocer su interés y calidad, un proceso positivo que mejora sensiblemente la identificación de las mejores preguntas.

**Certificar la calidad.** Señalar de modo visible las preguntas sin necesidad de intervención del profesor. Los estudiantes que lo logran se sienten satisfechos de lograr por sí mismos preguntas bien construidas e interesantes que podrán aparecer en un examen. También se destacan las preguntas de calidad suficiente que incorporaron propuestas de la fase de mejora o fueron retocadas por el propio equipo.

**Mostrar logros** en lugar de rankings. Otra práctica desechada es la presentación de *rankings* de estudiantes. Incluso hecho de forma anónima, parecen desmotivar y fomentar la insatisfacción. En su lugar, nos limitamos a mostrar los logros: preguntas seleccionadas, sugerencias aceptadas y preguntas certificadas con o sin intervención del profesor.

### 5. Resultados de la experiencia

Para ilustrar nuestra experiencia aportamos algunos datos sobre la dimensión de la tarea de profesores y estudiantes y la satisfacción de los últimos. Aunque comenzamos con SGQ el curso 16-17, recopilamos estos datos durante 18-19 y 19-20.

En 18-19 participaron 24 alumnos y 41 en 19-20. Los equipos contaron con entre 3 y 5 miembros. La actividad era parte de las prácticas, y supuso aproximadamente el 20% de la nota de la asignatura. Se identificó un número poco significativo de preguntas parecidas. En 18-19 se incluyeron 46 preguntas de estudiantes en los exámenes de un total de 143 y en 19-20 fueron 33 preguntas de 130.

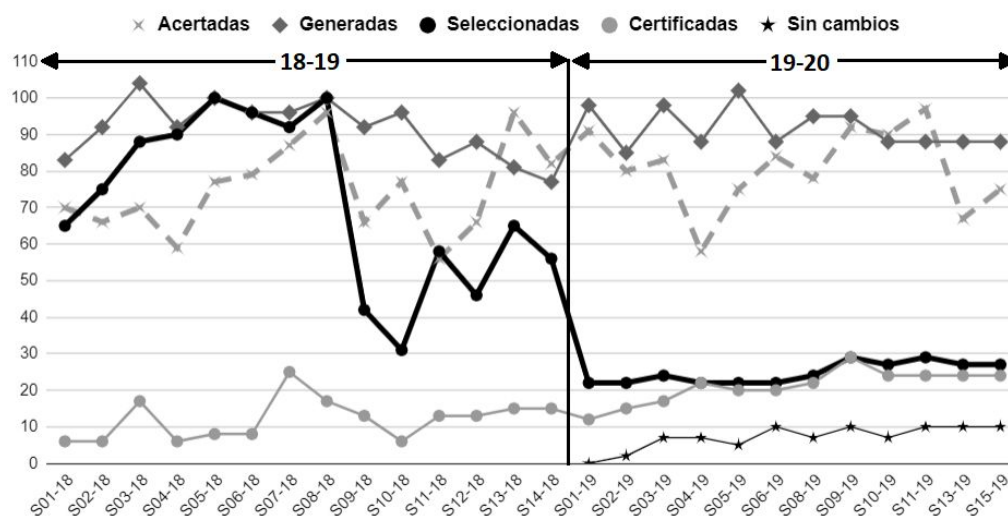


Figura 3: Porcentaje de preguntas acertadas, generadas, seleccionadas, certificadas y sin cambios sobre el total de la tarea semanal, en cada una de las semanas (eje horizontal: S01-18...) de los cursos 18-19 y 19-20.

En el curso 18-19 los estudiantes hacían preguntas sobre el tema completo presentado esa semana, o sobre una de sus mitades. La selección de preguntas se hacía rechazando preguntas problemáticas de otros, y no se contrastaba si el rechazador sabía contestar bien a la pregunta. Las preguntas a revisar eran la totalidad de las propuestas. Por último, no se daba la posibilidad de proponer mejoras a preguntas de otros. El curso 19-20 se organizó conforme a lo explicado en la sección 3, es decir, el material semanal se divide en, al menos, cuatro secciones, el estudiante propone preguntas de su parte, selecciona las de mayor calidad de su parte (en lugar de rechazar), con el requisito de haber respondido bien la pregunta. Por último, se le permite proponer mejoras a enunciados o respuestas concretas de preguntas de su parte hechas por otros estudiantes (si ha respondido bien a la pregunta). En la Figura 3 podemos apreciar que el porcentaje de preguntas, propuestas por el profesor *acertadas*, se muestra bastante errático durante ambos cursos. Considerando que las respuestas correctas se pueden buscar en los textos de los temas (o en las transcripciones de los videos), induce a pensar que esta diferencia en la calidad de las respuestas se ve influida por las urgencias asociadas a asignaturas simultáneas (exámenes intermedios, entregas de tarea...). En el Cuadro 1 se ve que la media mejora en el curso 19-20, con un tamaño del efecto medio (los tamaños del efecto se han medido mediante la *d* de Cohen).

Respecto a la cantidad de preguntas *generadas*, se mantiene un nivel alto independientemente del método aplicado (más del 90% de media y en algún

caso mayor del 100% al generar más de lo solicitado). No hay diferencias entre los años con un tamaño del efecto bajo. Esta es una medida del cumplimiento formal y no de la calidad de las entregas.

	18-19			19-20			d
	Nº	%	Desv	Nº	%	Desv	
Acertadas	36	74,79	12,43	36	80,83	11,19	-0,51
Generadas	32	91,43	08,04	38	91,75	05,51	-0,05
Seleccionad.	25	71,71	23,10	10	24,75	02,86	2,85
Certificadas	4	12,00	05,66	8	21,08	04,64	-1,76
Sin cambios				3	7,08	03,34	

Cuadro 1: Medias semanales de las preguntas y del porcentaje de preguntas sobre la tarea total (desv.) para los dos cursos. Se incluyen los tamaños del efecto (*d* de Cohen) de comparar los porcentajes.

El cambio más acusado se produce en el número de preguntas *seleccionadas* como buenas observándose diferencias entre los años, en el Cuadro 1, con un tamaño del efecto muy alto. Hay que tener en cuenta que en el curso 18-19 se empezó con esta práctica a partir de la semana 9 (en las anteriores, el profesor solo descartaba las preguntas que no correspondían a la parte asignada) y en el 19-20 a partir de la semana 6 (durante las 5 primeras el equipo se encargaba de seleccionar su mejor pregunta). En la Figura 3 se puede observar que, con cualquiera de los métodos, durante todo el 19-20 se seleccionaron muchas menos preguntas que en el curso anterior. Trabajar con un

número significativamente menor de preguntas, y de mejor calidad, influye positivamente en la tarea a realizar por el profesor. Este, rentabiliza su esfuerzo logrando certificar la calidad de un buen número de preguntas, evitando la tarea tediosa de filtrado de numerosas preguntas de escaso valor.

También es interesante la mejora que se produce en el número de preguntas de *calidad certificada* (de interés y dificultad aceptables, y bien escritas) entre un curso y el siguiente. Si nos fijamos en la media de preguntas elaboradas por semana del Cuadro 1, se pasa del 12% de preguntas al 21%, con un tamaño del efecto muy alto. Si tenemos además en cuenta que el número de preguntas seleccionadas es notablemente inferior en el curso 19-20, se observa que la tarea del profesor ha sido mucho menor y más productiva.

Por último, el número de preguntas de *calidad certificada y sin cambios introducidos* (solo tenemos datos del último curso), da una media del 7%, es decir, que un tercio de las preguntas originales de los estudiantes *seleccionadas* son de *calidad certificada*.

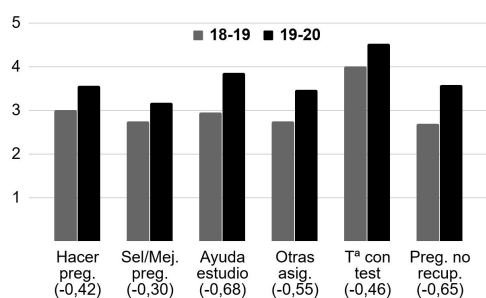


Figura 4: Preguntas sobre satisfacción con SGQ. Entre paréntesis, tamaños del efecto (d de Cohen) de las diferencias entre los dos cursos.

Al finalizar el semestre pasamos a los estudiantes una encuesta anónima de satisfacción con objeto de poder mejorar los contenidos y actividades de la asignatura. Todas las preguntas se valoran en una escala de 1 a 5, donde 5 refleja la opinión más positiva. Se incluyen las siguientes seis preguntas relacionadas con el método SGQ aplicado, cuyas medias y tamaños del efecto de las diferencias entre los dos años se muestran en la Figura 4:

1. Me ha gustado *hacer* preguntas de tipo test sobre contenidos de los temas.
2. Me ha gustado *seleccionar* y aportar *mejoras* a las preguntas elaboradas por mis compañeros.
3. Enunciar, seleccionar y mejorar preguntas de test me ha *ayudado a estudiar* la asignatura.
4. Recomendaría enunciar, seleccionar y mejorar preguntas de test *en otras asignaturas*.
5. Me ha gustado que la *teoría se evalúe con test*.
6. Me ha gustado que crear y revisar preguntas forme parte de la *nota no recuperable*.

Lo primero que se observa es que las opiniones de todas las preguntas son positivas en el 19-20 y más neutras el curso anterior. Además, se observa una mejora de la satisfacción en todas las preguntas durante curso 19-20. La comparativa de medias muestra que esta tiene tamaños del efecto medios en las preguntas 3, 4 y 6 y bajo-medios en el resto.

Queremos destacar tres resultados que nos parecen interesantes. El primero está relacionado con la tercera pregunta: ha mejorado la opinión sobre la ayuda que ofrece el método para el estudio (tamaño del efecto medio-alto). El segundo está relacionado con la quinta pregunta: en ambos cursos se tiene una opinión muy positiva de evaluar la parte teórica mediante preguntas de tipo test. Pero además de ello, la orientación dada a las SGQ parece haber influido en que la opinión, ya de por sí buena, haya mejorado algo (el tamaño del efecto es bajo-medio). En tercer lugar, la cuarta pregunta da una idea de la posibilidad de exportación del método hacia otras asignaturas. Se observa que se ha pasado de una opinión neutra a una positiva en el último curso. Aunque tal vez se mejore esta opinión en el futuro, somos conscientes de que la actividad exige al estudiante un esfuerzo continuo durante todo el curso.

## 6. Conclusiones

La utilización de SGQ admite múltiples orientaciones, pero algunas opciones pueden ser más sostenibles y dar mejores resultados que otras. Nuestro objetivo ha sido presentar una alternativa probada. Esta forma de aplicación de las SGQ es el resultado de un proceso de revisión, realizado durante varios cursos, que nos ha dado buenos resultados desde tres puntos de vista: generación de preguntas de mayor calidad, reducción del trabajo del profesor y mejora de la satisfacción de los estudiantes.

Las lecciones aprendidas derivadas de nuestra experiencia con SGQ en varias asignaturas se han estructurado en cuatro bloques. Primero están las de *planteamiento general*: hace falta formación, motivación, que se visualice la implicación del profesor, y es muy interesante la valoración por pares y el trabajo en equipo. En segundo lugar, hay que *controlar la dedicación* de profesores y estudiantes: dividiendo el material de trabajo y generando y seleccionando pocas preguntas. En tercer lugar, hay que *evitar las participaciones triviales*: demostrando que se conocen las preguntas y proponiendo alternativas útiles. Por último, *impulsar la actuación en positivo*: seleccionando preguntas de calidad en lugar de rechazar las defectuosas, certificando la calidad de las preguntas generadas y destacando las que ya eran aceptables sin intervención del profesor.

En resumen, consideramos que las SGQ son una opción potencialmente valiosa, siempre que se diseñe e implante cuidadosamente y siendo consciente de la dedicación necesaria por parte de los implicados.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, proyecto EDU2016-79838-P.

## Referencias

- [1] Ester Aflalo. Students generating questions as a way of learning. *Active Learning in Higher Education*, abril 2018.
- [2] Miri Barak, Shadi Asakle. AugmentedWorld: Facilitating the creation of location-based questions. *Computers & Education*, 121:89–99, 2018.
- [3] Sara Chipps. We're Rewarding the Question Askers. *Stack Overflow Blog*, noviembre 2019.
- [4] Paul Denny, John Hamer, Andrew Luxton-Reilly, Helen Purchase. PeerWise: Students sharing their multiple choice questions. *Proceedings of the Fourth International Workshop on Computing Education Research*, 2008.
- [5] Elaine Doyle, Patrick Buckley, Joanne Whelan. Assessment co-creation: an exploratory analysis of opportunities and challenges based on student and instructor perspectives. *Teaching in Higher Education*, 24:739–754, 2019.
- [6] Scott Freeman, Sarah Eddy, Miles McDonough, Michelle Smith, Nnadozie Okoroafor, Hannah Jordt, Mary Wenderoth. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(23):8410–8415, 2014.
- [7] Judy Hardy, Simon P. Bates, Morag Margaret Casey, Kyle W. Galloway, Ross K. Galloway, Alison E. Kay, Peter Kirsop, Heather A. McQueen. Student-Generated Content: Enhancing learning through sharing multiple-choice questions. *International Journal of Science Education*, 36:2180–2194, 2014.
- [8] Arturo Jaime, José Miguel Blanco, César Domínguez, Ana Sánchez, Jónathan Heras, Imanol Usandizaga. Spiral and Project-Based Learning with Peer Assessment in a Computer Science Project Management Course. *Journal of Science Education and Technology*, 25:439–449, 2016.
- [9] Jingyan Lu, Nancy Law. Online peer assessment: effects of cognitive and affective feedback. *Instructional Science*, 40:257–275, 2012.
- [10] Santiago Matalonga, Gastón Mousques, Alejandro Bia. Deploying Team-Based Learning at Undergraduate Software Engineering Courses. *IEEE/ACM 1st International Workshop on Software Engineering Curricula for Millennials*, 2017.
- [11] José L. Risco-Martin, Marcos Sánchez-Élez, Inmaculada Pardines. Experiencia educativa para fomentar el aprendizaje autónomo a través de preguntas tipo test generadas por los alumnos. *En Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2011*, pp. 283–291, Sevilla, julio 2011.
- [12] Ana Sánchez, César Domínguez, José Miguel Blanco, Arturo Jaime. Incorporating Computing Professionals' Know-how. *ACM Transactions on Computing Education*, 19:1–18, 2019.
- [13] Marcos Sanchez-Elez, Inmaculada Pardines, Pablo García, Guadalupe Miñana, Sara Román, Margarita Sánchez, José L. Risco. Enhancing Students' Learning Process Through Self-Generated Tests. *Journal of Science Education and Technology*, 23:16–25, 2014.
- [14] Miguel Valero García, María Belén Vaquerizo García. Puzzles mejorados con mapas conceptuales. *En Actas de las XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2009*, pp. 371–378, Barcelona, julio 2009.
- [15] Fu-Yun Yu, Chun-Ping Wu. The effects of an online student-constructed test strategy on knowledge construction. *Computers & Education*. 94:89–101, 2016.
- [16] Fu-Yun Yu, Wan-Shan Wu. Effects of student-generated feedback corresponding to answers to online student-generated questions on learning: What, why, and how? *Computers & Education*. 145:103723, 2020.