

Si la montaña no viene a Mahoma ... Redescubriendo el potencial de las tutorías.

Jaime Jiménez

Department of Electronic Engineering
Universidad del País Vasco/Euskal
Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Bilbao, Spain
jaime.jimenez@ehu.es

Aitzol Zuloaga

Department of Electronic Engineering
Universidad del País Vasco/Euskal
Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Bilbao, Spain
aitzol.zuloaga@ehu.es

Iñigo Kortabarria

Department of Electronic Engineering
Universidad del País Vasco/Euskal
Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Bilbao, Spain
inigo.kortabarria@ehu.es

Edorta Ibarra

Department of Electronic Engineering
Universidad del País Vasco/Euskal
Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Bilbao, Spain
edorta.ibarra@ehu.es

Jesús Lázaro

Department of Electronic Engineering
Universidad del País Vasco/Euskal
Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Bilbao, Spain
jesus.lazaro@ehu.es

Abstract—Esta comunicación no plantea las tutorías como acompañar ni asesorar a los estudiantes en su vida académica, sino meramente como la oportunidad de resolver dudas que no han quedado despejadas en las clases presenciales. No obstante, el alumnado rara vez acude a esta oferta, por lo que quedan desaprovechadas; además, cuando lo hace, suele ser en la víspera del examen, demasiado tarde para enderezar el rumbo. Ante esto, los autores proponen una dinámica de ejercicios individualizados, que son aclarados y evaluados en las tutorías. Lógicamente, hace falta un reclamo que lleve al alumnado a vencer sus reticencias a acudir a las tutorías; ha quedado probado que una recompensa de 0,1 o 0,2 puntos por ejercicio, con un máximo de entre 0,5 y 1 –todas estas cantidades, sobre 10- es suficiente y adecuado. Los resultados de aplicar este método en el grupo de euskera de Sistemas digitales, de 3º del Grado de ingeniería en tecnología de telecomunicación, han sido altamente satisfactorios.

Keywords— Tutoría, evaluación continua, estímulos didácticos

I. INTRODUCCIÓN

Esta comunicación no plantea las tutorías como un espacio para acompañar ni asesorar a los estudiantes en su vida académica [1], sino meramente como la oportunidad de resolver dudas que no han quedado despejadas en las clases presenciales [2-3]. Sin embargo, ante esta oferta, la más habitual en nuestro entorno, el alumnado rara vez acude, por lo que quedan desaprovechadas; además, cuando lo hace, suele ser en la víspera del examen, demasiado tarde para enderezar el rumbo.

Varias son las consecuencias de este desatino; la más grave: el alumnado desperdicia un recurso fértil y pierde la oportunidad de adquirir conocimientos valiosos y sólidos. Por otra parte, el profesorado tiende a ver las (pocas y esporádicas) tutorías como un estorbo en su quehacer habitual y, consecuentemente, a reducirlas a la mínima expresión.

II. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Desde esta experiencia tan común en nuestras aulas, en el curso 2018-19 los autores introdujeron unas sencillas novedades en las tutorías del grupo de euskera de Sistemas digitales, de 3º del Grado de ingeniería en tecnología de telecomunicación [4], y las han repetido en el 19-20:

Escribir a cada estudiante un correo personal, de forma que se sienta invitado a título particular –no es un llamamiento general, desdibujado, por el que no me siento interpelado-.

El mensaje le propone un ejercicio –si es muy corto, pueden ser varios- significativo y útil de cara a preparar la asignatura.

Además, lo insta a resolverlo y presentárselo al profesor, que lo someterá a un examen oral simple y cordial, al objeto de determinar si meramente ha copiado la solución, si lo ha entendido y, sobre todo, de encaminarlo en la preparación de la asignatura –qué conceptos y estrategias son clave para adquirir las competencias requeridas-.

Las dudas, pegos y preguntas no son óbice para celebrar la cita. En la tutoría, el alumno puede plantear sus dificultades: el profesor se las aclarará, lo orientará en su resolución y lo animará a perseverar en el ejercicio. Por tanto, antes de darlo por acabado –y de conseguir la correspondiente nota-, puede que tenga que acudir varias veces a la tutoría.

De esta manera, el estudiante se siente interpelado de manera individual y se incorpora a una dinámica de realizar ejercicios y resolver dudas que lo conduce a asimilar la asignatura y no rendirse ante el examen final.

Una vez superada la prueba particular, el profesor le propone otro ejercicio diferente.

Cada ejercicio resuelto le reporta una pequeña nota, dentro de la evaluación continua. Hemos comprobado que 0,1, sobre 10, es eficaz y suficiente. En determinadas circunstancias, se pueden otorgar 0,2, por ejercicios especialmente complejos y largos.

Hace falta reservar una parte de la nota final –dentro de la evaluación continua- a estas tareas. Hemos comprobado que entre 0,5 y 1 es adecuado. Caben incluso, sin modificar las reglas de calificación anteriores, fórmulas del tipo: hasta 0,5 puntos, solo en el caso de que en el examen escrito obtenga entre 4,5 y 5.

A menudo, el profesorado objeta que es inviable proponer ejercicios hasta que la asignatura ha avanzado hasta cierto grado de madurez; en ocasiones, demasiado tarde para empezar una dinámica como esta. La solución es empezar con los repetidores: al menos los que ya se han presentado alguna vez a los exámenes finales, o lo han intentado, deberían

conocer la asignatura lo suficiente como para enfrentarse a cualquier ejercicio –con ayuda-.

En el caso de alumnado novel –también de repetidores “recalcitrantes”, frustrados- se debe empezar con ejercicios resueltos detalladamente, y adaptados a su nivel, si son novatos.

Una vez que, la primera semana del curso, ya han recibido la invitación los repetidores, se puede escribir a los nuevos en la segunda. A partir de estas propuestas iniciales, el sistema se autocompensa: el profesorado va respondiendo a medida que el alumnado lo demanda.

Conviene, la quinta o sexta semana –incluso antes- volver a intentar “rescatar” al alumnado que no se ha sumado a la iniciativa.

No es necesaria una colección muy amplia de ejercicios: entre 15 y 20, suficientemente diferentes, puede ser bastante. Lo imprescindible es que sean significativos.

Hay que intentar que dos estudiantes no reciban el mismo ejercicio. Sin embargo, esto puede ir en contra del punto anterior, y no siempre es viable. La solución es identificar los grupos naturales de estudiantes y procurar que los ejercicios se repitan, pero en grupos aislados.

Si bien la tutoría individual es una práctica recogida habitualmente en la literatura especializada [5-6], no así combinarla con ejercicios particulares. La experiencia más similar a la nuestra se relata en [7]; sin embargo, no explica cómo asignan los problemas –aparentemente, de forma automática (aleatoria), o los mismos a todo el alumnado-. En cualquier caso, las tutorías responden a un planteamiento general de la asignatura, no a los ejercicios particulares de cada estudiante. No hemos encontrado una metodología equivalente a la nuestra, en la comunidad internacional.

III. CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

A. Ventajas

1. Algunos estudiantes que, sin invitación expresa, habrían descartado asistir a tutorías, vencen el recelo inicial y acuden.

2. Habitualmente, el alumnado se siente forzado a abandonar algunas materias, puesto que se ve incapaz de abarcar todas. En su balance subjetivo entre beneficios y esfuerzos, apostará por aquella en la que ya ha invertido un tiempo considerable –resolviendo los ejercicios individuales-.

3. Efecto difusor. Aunque solo una parte del alumnado participe en el método, si los ejercicios que han resuelto son lo bastante distintos y numerosos como para abarcar toda la colección, esta última estará a disposición del grupo entero. Bien sabemos que la mayoría del alumnado prepara las asignaturas –sobre todo, los exámenes- en equipo, recurriendo a sus grupos naturales. Si alguno de sus amigos o conocidos le puede explicar cualquiera de los problemas clave, se beneficiará del método, aun sin haber tomado parte.

4. Estas tutorías se convierten también en encuentros en los que conocer la perspectiva discente: qué obstáculos son percibidos y cómo mejorar la dinámica.

B. Inconvenientes

1. Debido a la cantidad de potenciales estudiantes, y a lo impredecible de las respuestas –ritmos, horarios, etc.-, resulta insoslayable una gestión administrativa meticulosa.

2. Lógicamente, esta forma de llevar las tutorías exige al profesorado una dedicación muy superior a la tradicional.

3. La ayuda personalizada –una especie de clase particular- no resulta suficiente estímulo. Hay que ofrecer, inexcusablemente, una nota, aunque sea pequeña, lo que habitualmente requiere modificar el sistema de evaluación.

IV. CUESTIONES ADMINISTRATIVAS

Al objeto de reflejar adecuadamente las consecuencias académicas de realizar correctamente los ejercicios –puntos adicionales conseguidos-, conviene registrar:

1. Nombre y apellidos del alumno.
2. Fecha en la que se le remitió la invitación.
3. Ejercicio concreto propuesto.
4. Fecha en la que lo termina –más eficaz hacerla coincidir con la siguiente propuesta-.
5. Puntos conseguidos.

Por otro lado, hace falta disponer de una colección de ejercicios, ordenada según el avance de la materia; sobre todo, que permita proponer alguno al alumnado novel la primera semana o la segunda. Algunos de ellos deberían estar resueltos, pero no la mayoría; aunque un estudiante exponga un ejercicio resuelto, el profesorado puede interrogarlo sobre el desarrollo, interpretar los resultados, y puede orientarlo en cómo afrontar otros, sin solución publicada.

V. RESULTADOS OBTENIDOS

A la hora de valorar cualquier innovación docente, los autores propugnamos que la primera condición, innegociable, es no modificar el sistema de evaluación, a fin de poder comparar los resultados nuevos, con los antiguos. Lo más habitual es justo lo contrario: el profesorado didácticamente innovador suele argumentar que, sin cambiar el sistema de evaluación, resulta inviable introducir mejoras docentes.

Discrepamos de esa postura; de hecho, dudamos de que esté demostrada, y de que sea cierta. Por eso mismo, el sistema de evaluación, la estructura de los exámenes, el tipo de problemas, y, en general, toda la asignatura de Sistemas digitales se ha mantenido escrupulosamente inalterada. Estas restricciones en sí mismas equivalen a una evaluación externa. Por tanto, es factible comparar los resultados entre varios años académicos, en el grupo de euskera de Sistemas digitales, de 3º de grado.

- En 2017-18, último año en el que no se aplicó el método, de 32 matriculados, hubo 14 no presentados y 6 suspensos.
- Si bien los resultados en 2015-16 y 2016-17 no fueron tan alarmantes, sí empezaron a revelar una peligrosa deriva en el rendimiento académico, sin duda vinculada a que la nota media de entrada en el Grado de telecomunicación va descendiendo lentamente.
- En 2018-19 empezamos con la innovación. La respuesta del alumnado fue inesperadamente entusiasta: de 35, participaron, con intensidades muy diversas, 29.

Los resultados fueron muy satisfactorios: de 35, 1 no presentado y 3 suspensos.

- En 2019-20, ha bajado el entusiasmo y el rendimiento. De 25 matriculados, 6 no presentados –a 5 se lo prohibimos, por no haber aprobado el laboratorio- y 4 suspensos; aunque todavía falta la convocatoria extraordinaria, en la que prevemos que el balance final sean 1 o 2 no presentados, y otros tantos suspensos.

Una de las razones por la que ha bajado la matrícula en 2019-20 es precisamente el éxito académico de 2018-19 –el número de repetidores se ha reducido sustancialmente-

La Tabla I resume estos resultados –representados gráficamente en la Fig.1-, a la vez que muestra que hemos trabajado con grupos de 35 y 25 estudiantes.

TABLA I. RESULTADOS DE SISTEMAS DIGITALES

	<i>Matriculados</i>	<i>No presentados</i>	<i>Suspensos</i>
2015-16	32 ^a	4 ^a	8 ^a
2016-17	23	2	4
2017-18	32	14	6
2018-19	35	1	3
2019-20	25	6 ^b	4 ^b

^a Grupo de castellano, en vez de en euskara

^b A falta de la convocatoria extraordinaria

Por otro lado, estimar el esfuerzo del alumnado, o del profesorado, no es inmediato, debido a la dispersión en todas las dimensiones: número de estudiantes –por asignatura, grupo, año-, cuántas respuestas suscitamos, dificultad de cada ejercicio, si son propuestos al principio o al final del cuatrimestre, etc. Como orden de magnitud, los primeros problemas vienen a exigir entre media y una hora –a fin de “engancharlos” al método-; a partir de los dos primeros, llegan los más ambiciosos, que, al principio demandan entre 2 y 3 h, y, hacia el final, por la experiencia adquirida, de 1 a 1,5.

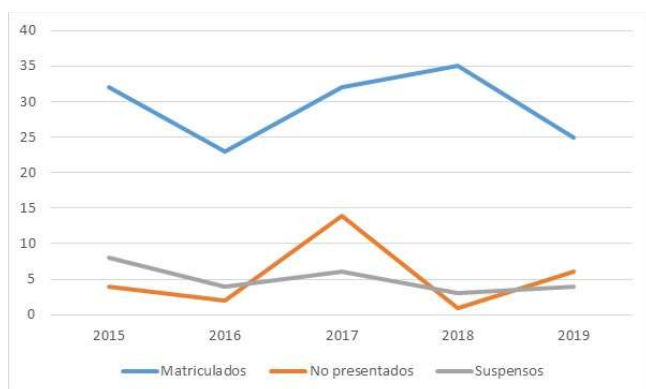


Fig. 1. Evolución del número de matriculados, no presentados y suspensos en Sistemas digitales -3º del grado de telecomunicación-.

En cuanto al profesorado, con la misma dificultad, podemos usar de estimador el número de estudiantes multiplicado por 1 h/estudiante, como promedio de quienes participan y no. A partir de estas estimaciones, se puede

concluir que la dinámica es soportable en un régimen de entre 40 y 50 estudiantes por docente y por cada 3 o 4,5 créditos.

Entonces, ¿cómo aplicar esta metodología en grupos mayores, de, por ej., 100 o más estudiantes? ¿O en una asignatura de 7,5 o 9 créditos? No queda más remedio que involucrar a varios profesores, hasta rebajar el esfuerzo al indicado en el párrafo anterior. Esta cooperación exige también, por supuesto, un acuerdo y una relación fluida dentro del equipo docente.

VI. APLICACIÓN A OTRAS ASIGNATURAS

Visto el éxito obtenido, uno de los autores ha replicado la dinámica con el grupo de euskera de Microelectrónica, de 1º del Máster de ingeniería de telecomunicación. Más allá de que hayan aprobado los 7 matriculados –era lo habitual en cursos anteriores-, por primera vez, el profesorado ha conseguido que el alumnado aprenda el funcionamiento de los transistores MOSFET, resolviendo circuitos (estructuralmente) sencillos, pero basados en MOSFET diferentes –de canal n, p, de acumulación, de depleción-, funcionando en conmutación o cargando capacidades.

Por último, también han repetido la experiencia en la Electrónica digital del grupo de euskera, de 2º del Grado de ingeniería en tecnología de telecomunicación. Esta asignatura adolece de tasas de rendimiento y de éxito bajas. Como se imparte en el 2º cuatrimestre, todavía no disponemos de resultados; en las fechas del congreso se podrían presentar los de 2019-20. En este caso, hablamos de 41 estudiantes y 7,5, por lo que el profesor que habitualmente cubre las bajas ha reforzado el equipo, haciéndose cargo de estas tutorías.

El meollo de esta asignatura radica en aprender a diseñar “sistemas complejos”, aquellos que constan de unidad de control y de proceso. Los propios conceptos han resultado tradicionalmente incomprensibles para la mayor parte del alumnado. Al final aprobaban pasando de puntillas por el método de resolución y acertando sin convicción ni conocimiento con algunos apartados del ejercicio. Este curso, por el contrario, hemos logrado que, mediante estas tutorías a medida, unos pocos alumnos entiendan a fondo el procedimiento y lo expliquen a sus compañeros, por lo que la satisfacción por fin ha desplazado al desánimo en el equipo docente.

Sorprendentemente, el confinamiento derivado de la pandemia de COVID-19 ha forzado a que todo el profesorado y alumnado se centren en diseñar un “sistema complejo”, incluida las síntesis y simulación, con las características de estos ejercicios personalizados: uno distinto por pareja, citas programadas para tutelar el avance, tutorías de refuerzo. Por desgracia, en este caso particular, el sistema de evaluación no va a poder ser el de siempre, por lo que los rendimientos académicos no van a ser comparables.

REFERENCIAS

- [1] C. Lobato, and N. Guerra, “La tutoría en la educación superior en Iberoamérica: Avances y desafíos,” *Educación*, Vol. 52(2), pp. 379–398, 2016.
- [2] F. Shahnia; H. H. Yengejeh, "Various Interactive and Self-Learning Focused Tutorial Activities in the Power Electronic Course", *IEEE Transactions on Education*, Vol. 62 (4), Nov. 2019.
- [3] B. Oni; V. Viswanathan, "Establishing learning communities among engineering freshmen through peer-group tutoring program", 2016 *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*.
- [4] Escuela de Ingeniería de Bilbao; Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU), “Grado en ingeniería en

tecnología de telecomunicación”, 2020, <https://www.ehu.es/es/grado-ingenieria-tecnologia-de-telecomunicacion>

- [5] I. Newman, “When saying 'go read it again' won't work: Multisensory ideas for more inclusive teaching & learning”, *Nurse Education in Practice*, Vol. 34, pp. 12-16, 2019.
- [6] J. A. Sanchís-Gimeno; C. Pascual-Banos; M. Herrera; F. Martínez-Soriano, “Innovative versus conventional teaching in gross anatomy: a prospective comparative study”, *EDULEARN10: 2nd International Conference On Education And New Learning Technologies*, pp. 859-863, Barcelona, 2010.
- [7] E. Lökkila; E. Kaila; V. Karavirta; T. Salakoski; M. J. Laakso, “Redesigning Introductory Computer Science Courses To Use Tutorial-Based Learning”, *EDULEARN16: 8th International Conference On Education And New Learning Technologies*, pp. 8415-8420, Barcelona, 2016.