

Técnicas complementarias a la lección magistral para grandes grupos

Agustín Cernuda del Río

Dpto. de Informática

Universidad de Oviedo

c/ Calvo Sotelo, s/n 33007 Oviedo

e-mail: {guti}@uniovi.es

Resumen

La voluntad de aplicar técnicas innovadoras en la docencia universitaria tropieza, en muchos casos, con problemas de contexto que parecen impedir cualquier variación metodológica respecto al esquema tradicional de la lección magistral. Por tanto, muchos docentes, a pesar de recibir formación para la innovación docente, desisten de la aplicación de tales métodos.

En este artículo se presenta un informe de experiencia sobre la aplicación práctica de diversas técnicas que, sin constituir una contribución teórica relevante, sí pueden considerarse novedosas en el entorno en el que se describen.

1. Introducción

Hace ya un tiempo que la Universidad española se plantea la legitimidad del enfoque tradicional según el cual la capacidad docente es poco menos que innata en los profesores, o que en cualquier caso se adquiere con la práctica. El advenimiento del Espacio Europeo de Enseñanza Superior ha ayudado a hacer hincapié en esta reflexión, convirtiendo la calidad de la docencia y la innovación docente en objeto de debate.

Zabalza [1] incluye, entre las competencias que todo profesor universitario debería poseer, algunas como:

- Manejar didácticamente las nuevas tecnologías.
- Gestionar las metodologías de trabajo y las tareas de aprendizaje.
- Reflexionar e investigar sobre la enseñanza.
- Implicarse con la institución.

El mismo autor, citando a Elton, afirma que un profesor debería estar comprometido con la innovación didáctica. Sin embargo, reconoce que “en no pocas ocasiones, la enseñanza se ha convertido en algo repetitivo que deja insatisfechos tanto a los profesores como a los alumnos.”

Parece, pues, que existe una tensión entre lo que un docente debería ser y lo que realmente puede ser en las circunstancias en las que trabaja. Pueden surgir dudas, por ejemplo, cuando se trata de asignaturas *instrumentales*, en las que el apremio de dar al alumno todos los conocimientos y habilidades necesarios mueve al profesor a dejar a un lado los “experimentos”. Pero el factor decisivo es frecuentemente la masificación. En numerosos cursos sobre técnicas docentes se presentan métodos interesantes, pero cuando se interroga al ponente sobre la posibilidad de aplicarlo en circunstancias determinadas (“una clase con 100 alumnos”) se concluye que en ese caso la técnica en cuestión no es aplicable.

De este modo, la disyuntiva mencionada entre lo que “habría” que hacer y lo que “se puede” hacer se resuelve muchas veces asumiendo que en un grupo de gran tamaño hay que ajustarse a un enfoque *tradicional*, con lecciones puramente expositivas.

Siendo formales, podríamos empezar por definir qué es un grupo *grande*; no obstante, esto también puede depender de la propia materia y sus características, o de qué método docente pretendemos aplicar. Aceptaremos que es grande un grupo que hace difícil o inviable un seguimiento personalizado o la aplicación de un método docente concreto (los más evidentes son las técnicas de trabajo en grupo, debate, etc.)

Está claro que no hay una solución mágica para convertir un grupo grande en uno pequeño, y

En ellas se aprecia que las clases de teoría casi siempre son consideradas más aburridas que las de prácticas, lo cual es lógico porque en las prácticas el alumno tiene un papel mucho más activo. Aparte de lo que digan las encuestas, parece evidente que enseñar de manera expositiva una habilidad resulta difícil:

- Resulta difícil motivar o mantener la atención.
- También resulta difícil conseguir que el alumno asimile conocimientos si no los aplica activamente.

La mejor forma de combatir el absentismo y el abandono, según estudios aplicables a nuestro entorno [4], es precisamente la mejora en la metodología docente. Por tanto, se intenta aplicar técnicas que nos acerquen a los objetivos siguientes:

- Disminuir la monotonía de las clases teóricas.
- Dar un cierto valor añadido a estas clases, de modo que se promueva la asistencia a clase.
- Dar mayor intensidad a las clases teóricas para mayor atención y asimilación de la información. Hacerlas más participativas (entendiendo esto en sentido amplio).
- Transmitir expectativas elevadas al alumnado, especialmente pensando en quienes han fracasado en la asignatura precedente. Hacer al alumno sentir que efectivamente su rendimiento nos importa, que contamos con su capacidad y que existe un compromiso real del profesorado con la docencia.

3.2 Limitaciones

Parece claro que existen algunas técnicas clásicas para conseguir estos fines; por ejemplo, técnicas de trabajo en grupo, de participación y debate, de evaluación basada en proyectos, etc. Sin embargo, muchas de ellas no resultan aplicables de manera directa, por una serie de razones:

- Las características de la asignatura. Su troncalidad, la importancia instrumental de los contenidos para el futuro... dificultan la aplicación de algunas técnicas que pueden afectar al plan

temporal (aunque en otras circunstancias ese precio se pueda pagar).

- El perfil de los alumnos. Se trata de alumnos de primer curso, que en muchos casos se inician en la programación, y no serían receptivos a (o no podrían afrontar adecuadamente) otras técnicas que requieren iniciativa o espíritu crítico.
- Quizás la más importante: su número. No resulta muy operativo el trabajo en grupo durante la clase, pero sería más problemático aún aplicar otros métodos que requieren un seguimiento estrecho por parte del profesor. En general no es viable.

A fin de que estas limitaciones no nos dejen encerrados en el modelo clásico de lección magistral expositiva, y a fin de romper esta dinámica que nos llevaría a no reflexionar sobre la docencia ni identificar áreas de innovación, surge el propósito de poner en práctica algunas ideas para variar el modo en que se imparte la teoría, sacándola del esquema tradicional. A continuación se enumerarán algunas de esas ideas.

4. Técnicas alternativas

4.1 Uso de vídeos

Conceptualmente no puede decirse que el uso de medios audiovisuales sea una innovación docente. Sin embargo, sí puede serlo en el ámbito aquí descrito (una asignatura de programación de ordenadores). Recuérdese además el problema de la presión del programa de la asignatura; dejar contenidos sin impartir causaría una cierta indefensión de los alumnos en asignaturas posteriores.

En la 0 se muestran algunos de los vídeos utilizados³. En algunos casos se acompañan de análisis de ciertos textos, o sirven de base a ejercicios, o simplemente se utilizan como anécdota. Se describen a continuación:

1. *Lanzamiento del Ariane 5*. Secuencia del vuelo inaugural. El caso (clásico) del

³ Las imágenes se utilizan a título de cita, y son propiedad de sus respectivos autores.

Ariane 5 se utiliza para reforzar la necesidad de actividades paralelas a la escritura de código (documentación, especificación...)

2. *Curso IBM de programación*. Este conocido anuncio, además de "despejar" momentáneamente a los alumnos, da pie a hacer comentarios respecto a la diferencia entre la mera programación y la ingeniería informática.
3. *Puente sobre el Rin*. Imágenes de un telediario en el que se describe un fallo garrafal de la ingeniería civil. Sirve para hacer hincapié en la importancia de la comunicación escrita, documentación, técnicas asociadas a la programación...
4. *Monstruos, S.A.* La secuencia de la central eléctrica se utiliza para que los alumnos (en grupos de 2 ó 3) representen en clase mediante diversos diagramas de análisis de UML lo que hayan visto en el vídeo.
5. *Mazinger Z*. En esta escena se afirma que "es una locura utilizar el Mazinger sin probarlo antes". Se usa como introducción "descansada" al tema de pruebas.
6. *Pruebas piloto*. Sandra Bullock se dedica a probar sistemas informáticos, y afirma que "todavía no se ha encontrado un sistema que no tenga fallos". Sirve también como introducción jocosa al tema de pruebas.



Figura 2. Algunos vídeos utilizados en clase

En algunos casos, pues, los vídeos presentados pueden servir de base para la realización de un ejercicio de análisis. En otros casos, su misión es contribuir a la distensión, o bien remarcar algún concepto o idea.

Se trata en todos los casos de vídeos muy cortos; el más largo no llega a 2 minutos, de modo que no tienen ningún impacto negativo en la planificación. Se proyectan utilizando la misma infraestructura disponible para el resto de la clase teórica (ordenador y cañón de vídeo).

4.2 Retroalimentación a los alumnos tras el examen final

La evaluación ha venido teniendo de manera implícita la consideración de mecanismo de *acreditación*, de elemento discriminante para otorgar o no un título (o en su caso la credencial de haber superado una asignatura). De este modo, la evaluación tomaba frecuentemente la forma de un examen final, una prueba supuestamente separada de la actividad formativa; un colofón que servía para decidir sobre la validez del trabajo realizado. Su uso como una actividad formativa

más era oportunista (mediante recopilaciones de exámenes resueltos, que pasaban a servir como ejercicios de ejemplo para las promociones siguientes).

Actualmente se tiende a replantear el contexto de la evaluación y su finalidad; los exámenes finales pueden quedar reducidos a un trámite de poca importancia si el profesor, a lo largo del curso, ha reunido información suficiente mediante otros procedimientos de evaluación. Pero esta práctica requiere que el número de alumnos sea manejable. También se tiende a considerar que la evaluación es un mecanismo de aprendizaje, que sirve:

- A los alumnos, para aprender y también para apreciar lo cerca o lejos que están de conseguir los objetivos propuestos, e iniciar acciones correctivas en su caso.
- A los profesores, para identificar puntos débiles en la situación de los alumnos, y también en la suya propia como docentes.

Evidentemente, el alumno sólo puede obtener algún beneficio de la evaluación si recibe retroalimentación sobre lo que ha hecho, fase que en general suele omitirse.

En situaciones de masificación, en las que no es posible realizar un seguimiento individualizado de los alumnos por el volumen de trabajo que exigiría, no parece haber otro remedio que seguir utilizando exámenes en lugar de sistemas de evaluación continua. Sin embargo, se puede intentar que estos exámenes cumplan, al menos, alguna función formativa, aun imperfecta.

La publicación, junto con el enunciado de los exámenes, de la “solución correcta” no siempre es adecuada para este fin. El alumno la considera más bien un instrumento *legal*, para poder recurrir su calificación con base en dicha solución “oficial”. La revisión de exámenes, además, no se percibe como una oportunidad de aprendizaje para el alumno. El alumno que ha aprobado, en particular, frecuentemente no vuelve a interesarse por su ejercicio. Y en cualquier caso, en muchas materias “la respuesta correcta” no existe, por lo que comparar el propio examen con la solución publicada puede no resultar muy fructífero.

En MP se planteó la posibilidad de enviar a cada alumno, apruebe o suspenda, comentarios personalizados sobre su examen final de teoría. Los objetivos perseguidos con ello eran:

- Transmitir al alumno una sensación de atención personal, incluso en una situación de masificación.
- En particular, transmitirle con los hechos la idea de que el profesor está interesado realmente en el aprendizaje del alumno (en el presente y en el futuro), por encima del resultado en forma de calificación. Este interés puede, entonces, promover el suyo propio.
- Promover en el alumno una percepción distinta respecto a lo que puede esperar del docente, en lo que se refiere a su interés por (y compromiso con) la docencia.

Puede parecer inviable enviar un mensaje personal a cada alumno en condiciones de masificación. La operatoria para hacerlo ha sido la siguiente:

- Los exámenes se corrigen sin hacer anotaciones a mano en ellos. Todo se anota en soporte informático (una aplicación ofimática cualquiera), en una tabla en la que figura el DNI de cada alumno junto con sus comentarios.
- Se hacen anotaciones sólo para las preguntas que por sus características no quedan aclaradas publicando la solución.
- Se anotan también comentarios frecuentes o comunes para todos los alumnos.
- Acabada la corrección, se utiliza la característica de “combinación de correspondencia” del procesador de textos, que permite enviar automáticamente a cada alumno por correo electrónico su comentario (si se dispone de las direcciones y los datos adecuados). En la EUITIO todos los alumnos tienen una cuenta de correo oficial, propia de la Escuela, que el profesor conoce.

No es posible, por falta de tiempo, hacer comentarios muy extensos sobre cada examen; pero se puede señalar lo más importante de manera breve (tanto positivo como negativo). El impacto temporal en la corrección de los exámenes no es desdeñable, pero dicha corrección es viable. En nuestro caso se corrigen del orden de 220 exámenes de teoría en muy pocos días,

teniendo en cuenta además que el plazo es muy ajustado, ya que todo el proceso, revisión incluida, debe haber acabado con tiempo suficiente antes del examen práctico.

Es difícil hacer una medición del efecto que esto puede tener en el aprendizaje. Pero sí hay efectos cualitativos claros. Por ejemplo, en forma de mensajes (no solicitados) de los alumnos:

“Me gustaría saber si has escrito a todos los alumnos comentando los fallos de cada uno. En ese caso gracias por tal agotadora labor :)”

“Tomo nota de todo lo citado en el correo; me es de gran ayuda y le felicito sinceramente por el esfuerzo que supone el realizar este tipo de medidas didácticas.”

“Esta bien, le agradezco de todas maneras todo el esfuerzo realizado, es un verdadero detalle por su parte.”

“Le agradezco de verdad que me escriba con los errores en mi examen (aunque sea de manera mínima). No todos los profesores se toman tantas molestias con los alumnos.”

“Te escribo este correo simplemente para agradecerle la molestia de enviar el correo con los comentarios. Me vinieron bien para darme cuenta de los fallos que comentas en [...]”⁴

“Gracias por los comentarios, porque son bastante útiles, y también los que incluyes en las soluciones del examen.”

“He recibido el mensaje con los comentarios sobre mi examen de teoría y quería darte las gracias por ellos y por la atención personalizada que, la verdad, se ve muy poco por la universidad.”

“[...] De todos los años que llevo en la escuela, era la primera vez que recibía después de aprobar un examen final, unas sugerencias, para mejorar así los fallos cometidos. Digno de elogio. Confío en que no decaiga este buen hacer, que debería ser una práctica habitual en todas las asignaturas y por desgracia nunca es así. Soy consciente del esfuerzo que ello conlleva pero no dude que nos hace un gran favor.”

Cabe deducir que, al menos en cierto grado, se consiguen los objetivos mencionados anteriormente respecto a la percepción del alumno sobre su aprendizaje y la docencia. Es más difícil hacer

afirmaciones sobre el verdadero valor de esta práctica en lo que se refiere a los conocimientos, pero gran parte de estos mensajes incluía, además, comentarios muy específicos en los que el alumno respondía a mis apreciaciones sobre su examen o sus prácticas. De este modo, se abre un canal de discusión, siquiera mínimo, que da ocasión al alumno de analizar lo ocurrido o incluso explicarse; por tanto, no cabe descartar que en algunos casos también se consiga algo en el terreno de estimular al alumno a reflexionar sobre el examen, debatir y sacar conclusiones.

4.3 Grabación y publicación del sonido de las clases de teoría

¿Para qué grabar el sonido de las clases propias? Hay tres motivos fundamentales:

- Para escuchar posteriormente la propia intervención y mejorar la expresión oral.
- A efectos de archivo.
- Para suministrar la grabación como material didáctico a los alumnos.

El tercer motivo es el más controvertido y discutible. En principio, ofrece el sonido de las clases como material didáctico puede servir al alumno en los siguientes supuestos:

- Para rellenar lagunas de atención o dificultades de comprensión (recordar pasajes de la clase que no haya podido seguir).
- Como una ayuda para suplir faltas aisladas a clase e intentar recuperar el hilo de la asignatura (complemento a los apuntes o a la bibliografía).
- Como repaso. Si el alumno identifica conceptos con fases concretas de la clase, el refuerzo que se puede conseguir escuchando la exposición original puede ser mayor.
- Puede haber alumnos que, debido a su estilo de aprendizaje particular, saquen especial provecho de las grabaciones frente a los medios visuales.
- Sin embargo, hay claros inconvenientes:
- Atenerse a la exposición original no beneficia el aprendizaje activo. La existencia de las grabaciones puede reforzar en el alumno la idea (errónea) de que aprender significa memorizar las explicaciones del profesor.

⁴ También se siguió el procedimiento habitual de publicar el examen “corregido” comentando los fallos más frecuentes.

- El hecho de tener las grabaciones disponibles puede generar una errónea sensación de seguridad, posponiendo el estudio de manera muy peligrosa.
- La grabación puede tener más utilidad en lecciones puramente expositivas; resultará menos indicada cuanto más se aleje de esto el esquema de la clase (mayor participación, ejercicios, etc.)
- Y, sobre todo, confiando en las grabaciones puede surgir la tentación de faltar a clase o dejar de prestar atención. Parece un contrasentido plantear esto cuando uno de los problemas señalados es el absentismo.

No resulta demasiado difícil técnicamente grabar el sonido de las clases, sin que ello interfiera negativamente en su desarrollo. Los actuales aparatos reproductores de MP3 cuentan, en muchos casos, con capacidad de grabación, y su reducido tamaño facilita la operación sin distracciones innecesarias. En MP se ha grabado (desde hace varios cursos) el sonido de las clases de teoría. Se comprime a un nivel de calidad bajo que reduce mucho el tamaño de los archivos, que acto seguido se publican en la página web de la asignatura [3].

Lógicamente, surgen dudas sobre los efectos negativos de esta práctica. En [1] se ofrece una discusión más detallada sobre algunos de ellos, pero el que más puede interesar aquí es que la disponibilidad de las grabaciones promueva el absentismo.

De las encuestas mencionadas anteriormente, en las que hay apartados específicos sobre el uso de los ficheros MP3, se obtienen los resultados ofrecidos en la 0. La encuesta E1 se realizó en clase de teoría el 10-4-2003. Aunque esta información es de interés, se consideró poco realista, ya que los alumnos aún no habían realizado exámenes ni preparado realmente la asignatura. Por eso se volvió a realizar la misma encuesta sobre el uso de ficheros MP3, meses después de haberse resuelto las convocatorias de junio y septiembre. Esta encuesta (E2) se pasó mediante correo electrónico a todos los alumnos que habían estado matriculados de la asignatura durante el curso de referencia, haciendo hincapié en que sus respuestas no influirían en el hecho de que en el curso 2003-2004 los ficheros MP3 se siguiesen ofreciendo o no.

El nivel de participación en esta encuesta, dadas las circunstancias, puede considerarse sorprendente. Además no se limita a alumnos satisfechos con la asignatura o por el contrario a alumnos repetidores que puedan pensar en agradar al profesor, sino que hay alrededor de un 50% de aprobados, repartiéndose el resto entre suspensos y no presentados.

	E1	E2
He descargado:		
Todos o casi todos los ficheros	28%	41%
Alguno concreto	40%	50%
Ninguno	31%	7%
He escuchado:		
Todos o casi todos	8%	17%
Alguno concreto	42%	61%
Los tengo sólo por si me hacen falta	17%	14%
Nada	33%	7%
Escucho:		
Ficheros enteros o casi enteros	16%	10%
Fragmentos específicos	25%	34%
Las dos cosas, según el caso	21%	41%
Nada	36%	13%
Los uso para:		
Repetir las clases completas	6%	5%
Repasar fases o explicaciones concretas	51%	70%
Subsanar faltas a clase	10%	20%
Nada	35%	14%
Favorecen que falte a clase (de 1 a 10)	1,31	1,40
Me han sido útiles (de 1 a 10)	3,98	5,67
Encuestas rellenadas	127	94

Figura 3. Encuestas sobre el uso de ficheros MP3

Nuestra previsión sobre esta experiencia era que resultara útil sólo de manera marginal a alumnos concretos, pero los datos hacen pensar que ha tenido mucha mayor difusión de la esperada. Y parece además que no tienen un efecto notable en el absentismo. Además de los datos cuantitativos, nuevamente se pudo apreciar la reacción de los alumnos en mensajes de correo electrónico no solicitados:

“Muy buenas, el motivo de este mail no es ningún tipo de peloteo ni nada por el estilo, [...] Le felicito y quiero que sepa que gestos como los de grabar las clases en MP3 son muy valorados por nosotros.”

“Hola, no es por hacerte la pelota ni nada por el estilo, pero es que acabo de visitar la página de mp y me parece muy buena idea lo de grabar las

clases en mp3. Ha sido muy buena idea, y, si no te cuesta mucho trabajo, sugeriría que las siguyes grabando hasta finalizar el curso, por favor.

“Sin palabras. Me has dejado sin palabras. Me refiero a lo de los archivos sonoros de las clases teóricas en mp3. [...] Creo que esta idea innovadora y novedosa resultará de una gran utilidad al alumnado [...] P.D.: IMPORTANTE: no quiero que se interprete este e-mail como una vulgar manera de ‘hacer la pelota’, pues siempre he intentado rehuir de ella.”

Nuevamente, además del valor que los alumnos pueden dar a las grabaciones como puro elemento didáctico, se percibe una clara influencia de estas experiencias innovadoras en su actitud hacia la docencia. Tal actitud positiva puede ayudar a aumentar la motivación.

4.4 Enseñanza por descubrimiento de los algoritmos de ordenación

La enseñanza de algoritmos tropieza frecuentemente con diversos problemas de desinterés o comprensión deficiente por parte del alumno. La metodología didáctica de lección magistral pura, tan habitual en el sistema universitario, no contribuye a evitar tales problemas.

Es posible adoptar algunas variantes metodológicas para la exposición en el aula de determinados algoritmos. En concreto, cabe plantear estrategias semi-participativas de descubrimiento, una basada en el error (para el algoritmo de ordenación por burbuja) y otra de análisis y síntesis (para el de ordenación por inserción directa).

Se venía empleando una técnica expositiva, con algunas mejoras:

Medios visuales (incluyendo presentaciones con animaciones).

Poner en relación los algoritmos de ordenación con los de búsqueda (que los alumnos comprendían con mayor facilidad).

Sugerir recursos de estudio autónomo (como diversos programas de simulación).

Ante las deficiencias de comprensión nos planteamos probar otra metodología docente, que como ya se ha dicho parece además la inversión más rentable para disminuir el absentismo y el abandono [4].

En [2] puede verse una discusión detallada y fundamentada de los métodos empleados, de los que aquí nos limitaremos a una exposición breve. Para el caso del *algoritmo de ordenación por burbuja con señal*, abordaremos una estrategia didáctica creativa ([6], p.122). En terminología de Rodríguez González [5] se trata de una estrategia de aprendizaje como elaboración o construcción de conocimientos. No habrá exposición previa del algoritmo ni se mostrará código alguno. El alumno simulará directamente en clase el algoritmo manualmente (no escribiendo un programa), pero de manera que se le impida sacar partido de capacidades que el algoritmo no tiene. El algoritmo de ordenación por burbuja con señal es una solución relativamente natural e intuitiva, una vez que se comprenden las restricciones del funcionamiento de una máquina de cómputo. Si colocamos al alumno en una situación en la que él mismo esté sometido a tales restricciones, es muy probable que acabe *inventando* el algoritmo como única salida para resolver el problema.

En particular, se persigue que el alumno cometa algunos de los errores típicos mencionados, de modo que los identifique por sí mismo como callejones sin salida. El acto de identificar el error e interiorizar la forma de evitarlo en el intento siguiente puede proporcionar un aprendizaje significativo ([6], pág. 211).

Para conseguir todo ello, se coloca al alumno al manejo de un programa de ordenador (0) cuya única misión es situarlo en una situación restringida como la descrita aquí arriba. Se pide un voluntario cuyas acciones se muestran en una pantalla de vídeo, y los compañeros pueden seguirlas en todo momento. Esto presenta las siguientes ventajas:

- Se mantiene una cierta expectación (y por tanto atención) de la clase. Los alumnos se identifican con las acciones del voluntario, y cuando este comete un error (parte importante del trabajo) se dan cuenta casi al unísono.
- El profesor mantiene un mayor control. Todos los alumnos están haciendo básicamente el mismo trabajo, y las referencias del profesor tienen sentido para todos los que hayan podido seguir el desarrollo de la clase.

A causa de sus errores, es probable que el alumno deba empezar de nuevo algunas veces, pero en esos intentos irá adquiriendo como rutinarios

movimientos que al principio no lo eran (y un proceso mental similar se produce en los espectadores). Cuando el alumno termina, puede sentarse, y el profesor llama la atención sobre algunos puntos de su actuación, resaltando lo *natural* de algunos errores y cómo la evitación de estos influye en la estructura del algoritmo. Finalmente, se realiza la parte expositiva del código del algoritmo de manera constructiva, como una traducción de las acciones anteriores.

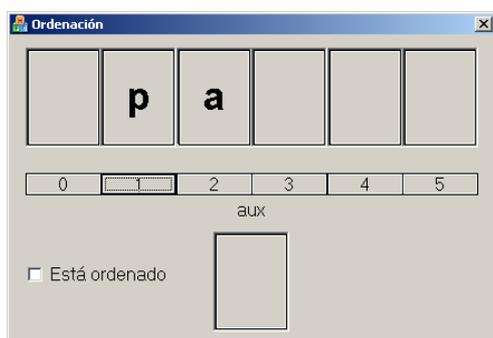


Figura 4. Simulador para algoritmo de ordenación

Para el *algoritmo de ordenación por inserción directa*, la estrategia de prueba y error no resulta tan viable; se buscará que el alumno se aproxime al algoritmo apoyándose en su propia experiencia, para que por analogía identifique su estructura.

Frecuentemente se compara el algoritmo de inserción directa con las acciones de un jugador de cartas cuando las coloca en su mano; llevando esto a la práctica, se diseñó un ejercicio en el que efectivamente el alumno manipulase cartas reales y pudiese ver de forma intuitiva el algoritmo en acción.

En este caso se instala una cámara de vídeo en el ordenador que está conectado al cañón de vídeo. No son necesarias altas prestaciones, por lo que cualquier *webcam* puede servir. Es necesario también tener un programa que permita ver en tiempo real la imagen de la cámara y simultáneamente grabar el vídeo, ya que las precisiones finales del profesor son importantes y conviene hacerlas sobre la misma secuencia que los alumnos han visto, para conseguir un mayor refuerzo de los conceptos. En el ejercicio se utiliza también una baraja.

Una vez preparada la cámara, como en el caso anterior se pide un voluntario. Se le dan las instrucciones siguientes:

- El profesor le irá suministrando cartas (todas del mismo palo), una por una.
- El alumno debe ir colocándolas en fila (y en orden), y esta fila debe estar en todo momento “apoyada” en el borde izquierdo de la mesa.
- Durante toda la operación, el alumno sólo puede utilizar un dedo para desplazar las cartas por la mesa.

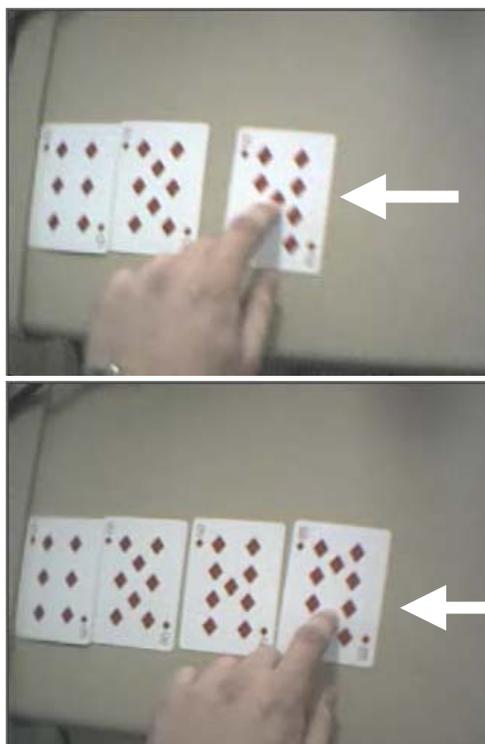


Figura 5. Añadiendo cartas por la derecha - secuencia ordenada (6, 8, 9 y 10 de diamantes)

Entonces el profesor activa la cámara y muestra (registrándolo a la vez) lo que ocurre en la mesa. Coloca una carta en la mesa, que el alumno debe llevar a su lugar arrastrándola con el dedo. Es conveniente que las 3 ó 4 primeras cartas se suministren en orden; el alumno se limita a añadirlas por la derecha (0, capturada de una sesión real).

Acto seguido se suministra una carta que deba ir antes de algunas de las que ya están en la mesa. El alumno tendrá que desplazar las demás, y a fin de que no se solapen, empezará instintivamente el desplazamiento por la derecha, creando huecos (“tirando” de los elementos y no “empujándolos”), como se ve en la 0.

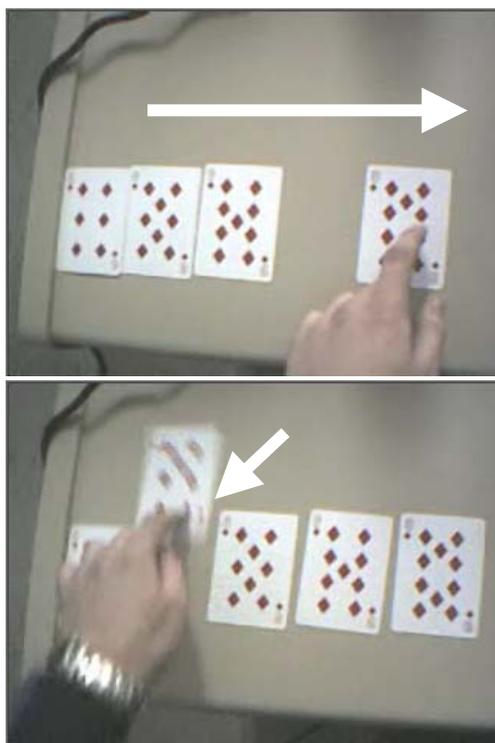


Figura 6. Desplazando cartas a la derecha e insertando la nueva carta (7 de diamantes)

Se puede continuar este proceso con algunas cartas más; hecho esto, el alumno puede volver a su sitio. El profesor detiene la grabación, y empieza la fase de recapitulación en la que ejerce su papel orientador llamando la atención sobre la relación entre ciertas actuaciones del alumno y las diversas partes del algoritmo (véase [2]).

El resultado de estas experiencias, nuevamente, es difícil de cuantificar en términos de tasa de aprobados, pero las encuestas y la observación directa revelan consistentemente que los alumnos valoran estas tácticas docentes.

Curiosamente, la mayor dificultad práctica en los dos casos expuestos es conseguir un voluntario

para el ejercicio. No hay influencia negativa en el tiempo o la programación.

5. Conclusiones

En este artículo se han presentado algunas técnicas docentes que se han aplicado con éxito en un entorno cuyas características, en muchos casos, lo hacen poco propicio para la introducción de muchas innovaciones docentes al uso. Las técnicas en sí mismas no son necesariamente muy novedosas, pero sí puede serlo su aplicación en estas circunstancias concretas.

Estas experiencias parecen confirmar que la innovación docente se puede aplicar de manera moderada sin alterar gravemente la marcha de una asignatura ni afectar negativamente a la programación.

Además, parece también probado que los alumnos valoran mucho tales iniciativas. Aunque no resulte fácil demostrar su rentabilidad en términos de tasa de éxito, sí parece más que justificada en la percepción de los alumnos hacia la docencia, en el peso que otorgan a un clima de innovación docente en la marcha general de la asignatura, y en la valoración que hacen del profesor y de su experiencia en clase.

Por todo ello, parece recomendable insistir en la reflexión sobre la propia docencia, puesto que incluso en situaciones de masificación o especial dificultad se pueden incorporar muchas mejoras adaptadas a las circunstancias.

Referencias

- [1] Cernuda del Río, A. *Una experiencia de grabación y publicación del sonido de las clases de teoría en Metodología de la Programación*. 16-18 / Noviembre / 2004 , Cáceres, España. SIIE 04 - VI Simposio Internacional de Informática Educativa. Artículos seleccionados. ISBN: 84-7723-654-2 (CD: 84-7723-653-4)
- [2] Cernuda del Río, A. *Enseñanza por descubrimiento de los algoritmos de ordenación*. 13-15 / Julio / 2005 , Madrid, España. JENUI 2005 - XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. Actas del congreso. Ed. Thomson. ISBN: 84-9732-421-8.

- [3] Metodología de la Programación: sitio web.
<http://www.euitio.uniovi.es/~mp>
- [4] Rodríguez, R; Hernández, J; Alonso, A. y Díez-Itza, E. El absentismo en la Universidad: resultados de una encuesta sobre motivos que señalan los estudiantes para no asistir a clase. Aula Abierta - nº 82, Oviedo, Diciembre de 2003.
- [5] Rodríguez, R.; Hernández, J. y Fernández, S. (coordinadores). Docencia Universitaria – Orientaciones para la formación del profesorado. Documentos ICE – Universidad de Oviedo, 2004. ISBN: 84-88828-23-3
- [6] De la Torre, S. y Barrios, O. (coords.) Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio. Ediciones Octaedro, Barcelona, 2000. ISBN: 84-8063-412-X