

# Bendita virtualización, maldita virtualización

Ángel Herráez

Bioquímica y Biología Molecular  
Departamento de Biología de Sistemas  
Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid)

En estos meses de circunstancias extraordinarias se ha puesto a prueba nuestra capacidad de adaptación para llevar adelante la tarea docente, intentando introducir la menor alteración posible respecto a lo que venía siendo nuestra dinámica habitual y mantener la eficacia didáctica. La tecnología acude en nuestra ayuda pero, como ocurre a menudo, corremos el riesgo de que sea la solución tecnológica la que nos arrastre y se convierta, más que un medio, en un objetivo. Mucho se ha oído hablar en los medios de comunicación social, pero también en los entornos académicos, de la transformación que ha venido impuesta en los modos de enseñar, quizás con una presunción implícita de lo estupendo y moderno que es enseñar a distancia, el teletrabajo, incluso llegando a manifestar cómo “algunos cambios han venido para quedarse”. Ciertamente es la situación que nos ha sobrevenido y nos ha obligado a cambiar métodos puede ser una oportunidad para pensar y quizás adoptar nuevas estrategias en la práctica docente, pero esto no debería venir marcado y condicionado por los factores físicos y técnicos, por la forma, sino por el fondo, con una reflexión de cuál debe ser la metodología más adecuada para conseguir un aprendizaje eficiente por parte de nuestros estudiantes. Por ejemplo, a qué dedicar los momentos presenciales o de qué modo evaluar cuando no se puede garantizar quién y en qué condiciones está realizando un examen diseñado al modo tradicional.

Pero no quiero abordar esos aspectos en esta entrega, que llegará a vuestras manos justo antes de que comencemos un nuevo curso también cargado de incertidumbres, sino reflexionar en voz alta sobre un aspecto particularmente espinoso, como es el de las clases prácticas en el laboratorio. En las ciencias experimentales es un dogma aceptado por todos que la experiencia de laboratorio es clave para la formación. Y en estos momentos de virtualidad, enseñanza a distancia, sustitución de nuestras clases tradicionales por otras apoyadas en otros medios, carentes en gran medida del contacto y la comunicación directa, es particularmente difícil plantear la viabilidad de reemplazar la actividad en el laboratorio por otra cosa que permita que los alumnos desarrollen las mismas capacidades.

Hemos tenido que escuchar repetidamente que, dadas las limitaciones sufridas y las que vendrán, debemos *virtualizar* las prácticas, eso sí, garantizando la adquisición de la formación y las mismas competencias. Y uno se pregunta ¿es eso posible? y, si lo fuera, ¿por qué estábamos haciendo lo que hacíamos en los laboratorios? De esta inquietud ha surgido el título de este mes para esta sección.

Si el aforo de los laboratorios debe verse reducido para garantizar la *distancia asocial* en la *nueva anormalidad*, es obvio que la realidad de espacios y recursos personales y materiales de las universidades va a exigir en muchos casos una reducción del tiempo que cada alumno pasa en el laboratorio. Defender otra cosa es demagogia: la plantilla de profesorado y su carga horaria no van a aumentar. Tampoco lo hará el número de laboratorios disponibles en las facultades o el número de semanas del curso académico. Todo esto sin llegar a considerar el caso de cuarentenas por contacto o de nuevo confinamiento, que también podrían ocurrir.

¿Qué soluciones podemos buscar cuando la actividad formativa en el laboratorio sea imposible o deba reducir-



se? ¿Cuál será el mejor planteamiento para que la pérdida, indiscutible, sea lo menor posible? ¿Qué enfoque debemos priorizar al diseñar esas actividades alternativas?

## DESARROLLO DE ACTIVIDADES QUE EXIJAN UN ROL ACTIVO DEL ESTUDIANTE

Podemos comenzar con un ejemplo que a menudo se plantea: proporcionar a los alumnos algún material en forma de vídeos. Ciertamente, para muchos temas hay amplia disponibilidad en internet. Hay quien sugiere que el profesor se grabe mientras realiza la práctica, como registro de la realidad de su desarrollo. No digo que sea malo, pero sí opino que se queda corto. La diferencia entre ver hacer algo y hacerlo es grande, en especial en lo tocante a la experiencia que uno se lleva, a la



adquisición de destrezas y competencias. Por otra parte, el vídeo es un medio pasivo y puede fallar la atención y la asimilación de lo que allí se presenta. La primera clave para paliar esto sería acompañar el vídeo, rodearlo de una actividad que exija que el oyente se involucre, que extraiga información de él. Puede ser tan simple como plantear algunas preguntas que requieran atender al relato o a la operación mostrada, o visualizarlo de nuevo hasta encontrar la clave para responder. En estos tiempos de comunicación rápida y empleo de formatos brevísimos, es muy probable que el vídeo “se vea” sin prestar mucha atención o incluso acelerando o saltando partes para terminarlo antes. El hábito del examen cuidadoso y pausado no es lo más frecuente hoy día, y eso repercute en la asimilación de información. No olvidemos que el objetivo de fondo no es escuchar u observar, sino aprender algo nuevo. Debemos, pues, forzar la reflexión y el análisis sobre el desarrollo del experimento.

**SI SE PROPONE** la observación de un vídeo, debería ir acompañado, rodeado de una actividad que exija que el oyente se involucre, que extraiga información de él.

La actividad puede sin dificultad formularse en un documento que sirva de guión a los estudiantes, o con las herramientas de que dispongáis en vuestro campus virtual, pero aprovecho para recordar la existencia de plataformas como TED-Ed, que se presentó anteriormente en esta sección<sup>1</sup> y puede facilitar la interactividad.

### OPTIMIZAR EL TIEMPO DE PRESENCIA EN EL LABORATORIO

Volviendo a la dinámica de replantear la presencia en el laboratorio en un periodo necesariamente reducido, podemos reflexionar en cómo se utiliza el tiempo de las prácticas y qué partes de la actividad podríamos sacar del laboratorio sin excesivo perjuicio, mediante materiales y apoyos asequibles a distancia.

Por ejemplo, la lectura de los fundamentos *teóricos* del experimento que se ha de realizar puede planificarse como documentos y tareas a realizar en casa antes de acudir a realizar la experimentación. El conocimiento de la instrumentación que se va a emplear y la forma de utilizarla pueden plantearse asimismo como tareas previas aprovechando simuladores o vídeos, incluso de las propias empresas que comercializan los instrumentos<sup>2</sup>; esto evita explicaciones al grupo en el momento y de hecho el apoyo visual hace más fácil la comprensión ahorrando mucho tiempo en el laboratorio.

Lo mismo puede decirse del procesado de los datos resultantes del experimento: cálculos, elaboración de tablas y gráficos, interpretación y obtención de conclusiones. Se trata de tareas que a menudo se hacen durante la estancia en el laboratorio, pero que podemos extraer como tarea “para casa”.

**DEDICAR EL TIEMPO** de laboratorio a las tareas manuales y extraer la preparación y el tratamiento de los resultados a momentos no presenciales. Deben, no obstante, diseñarse medios para suplir a distancia la orientación y comunicación que no podrá tener lugar cara a cara.

Eso sí, habrá que poner los medios para una orientación y comunicación fluida con los profesores durante esas tareas telemáticas, que supla lo que tiene lugar espontáneamente cara a cara cuando se realizan en el laboratorio: resolución de dudas en cálculos, elaboración de tablas, cómo interpretar algunos resultados, que surgen sobre la marcha y deben resolverse de inmediato para una mayor eficiencia de la tarea y del aprendizaje.

De forma colateral, pero muy significativa para mejorar la experiencia formativa, quizás el espaciar la actividad extendiéndola más allá de la breve estancia pueda aportar al estudiante un alivio de la carga cognitiva y un aumento de la reflexión<sup>3,4</sup>.

### ALTERNATIVAS CON INTERACCIÓN Y DESCUBRIMIENTO

Si nos vemos obligados a reemplazar algunas prácticas por actividades a distancia, o virtuales, lo ideal será procurar que sean experimentos, es decir, que conduzcan a resultados no prefijados, que dependan de las operaciones realizadas y que requieran una interpretación en función de lo obtenido<sup>5</sup>. Ello permitirá percibir la diversidad de resultados experimentales que se producen utilizando diferentes condiciones y facilitará la elaboración de hipótesis y conclusiones, evitando la simple confirmación de resultados ya esperados. >>>

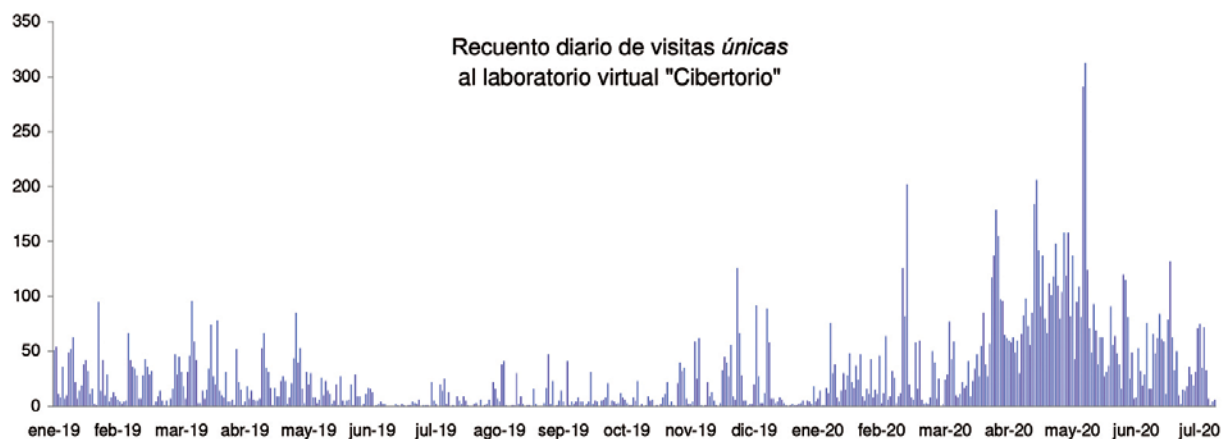


Figura 1

»» Ya he planteado en algunas ocasiones anteriores esta reflexión. Para ilustrar una técnica de laboratorio, mejor que un vídeo o una presentación es una simulación que requiera acción por parte de quien la observa, y más aún si tiene parámetros ajustables, variables que se puedan modificar y alteren el resultado que se obtiene. Si se van a analizar unas muestras, estas deberían ser no sólo desconocidas por el experimentador (verdaderas *muestras problema*), sino distintas en cada experimento, de modo que los resultados no sean ciertos ni predecibles, sino que haya que descubrirlos; así es en la experimentación real, procuremos que lo sea también en la virtual. Es interesante también incluir la posibilidad de resultados negativos, tanto si alguna de las manipulaciones no ha sido correcta como también formando parte de ese desconocimiento y aleatoriedad de las muestras.

**LAS ACTIVIDADES** virtuales deberían ser verdaderos experimentos, con exploración y descubrimiento, flexibles y con resultados no predecibles.

Los simuladores pueden suponer la alternativa más similar, más cercana, a la experiencia de realización presencial del experimento, dadas las limitaciones. Su uso ha sido quizás más frecuente en asignaturas de tipo metodológico como apoyo durante la clase o como recurso extra de consulta. Ahora es tiempo de poderlos utilizar como herramientas que permitan suplir la realidad y ayudar en la adquisición de competencias de laboratorio. Laboratorios virtuales de secuenciación, de electroforesis, cromatografía, centrifugación, espectrofotometría... representan claros ejemplos que pueden aprovecharse en estas condiciones<sup>6</sup>.

Y, de nuevo, recordemos acompañar el recurso virtual con un buen guión de trabajo, que incluya no sólo instrucciones, sino descripción de objetivos, lista de actividades a

realizar —empleando el recurso como una herramienta para conseguir descubrir algo—, elaboración de un cuaderno de laboratorio o informe de la actividad y de los resultados obtenidos. Incluso debemos pensar en incluir también la evaluación, tanto formativa (autoevaluación como elemento de aprovechamiento y aprendizaje) como sumativa (que contribuya a la calificación).

### ¡ADELANTE!

Nos queda un gran reto por delante para el curso próximo. Es el momento de olvidar la improvisación que hemos sufrido y planificar, planificar con criterios docentes, didácticos, pensando en el aprendizaje. Quizás abordar esos cambios sobre los que hemos leído pero no pudimos o no nos atrevimos a aplicar: clase invertida, aprendizaje basado en proyectos, evaluación continua, pruebas de evaluación que impliquen pensar y no reproducir... Asimismo, es la ocasión de rebuscar esos materiales y recursos virtuales que estaban ahí disponibles pero infrautilizados, y aprovecharlos, introducirlos en el diseño de actividades para nuestra nueva y anómala situación. Tal aumento del interés por los laboratorios virtuales es un hecho ya comprobado (véase la *figura 1*). ■

### ¡Ánimo, suerte y salud!

#### PARA LEER MÁS

- Herráez A (2014). Más cine, por favor. *SEBBM* 181: 32-6.
- A modo de ejemplo, para el montaje de los sistemas de electroforesis y transferencia para proteínas: [https://youtu.be/\\_8xftsCIwYo](https://youtu.be/_8xftsCIwYo) <https://youtu.be/r7Rgo-jDkKo> <https://youtu.be/XnEdmk1Sqvg> <https://youtu.be/Ys4iU9UopaQ>.
- Coyte E, Heslop B (2019). Prácticas de laboratorio: objetivos, perspectivas y formas de añadir valor a los laboratorios de enseñanza en educación superior. *SEBBM* 199: 32-6.
- Coyte, B. Heslop (2019). Laboratory practicals: Goals, perspectives and ways of adding value to teaching labs in higher education. FEBS Network, <http://bit.ly/2HASj0x>.
- Herráez A (2020). Virtual laboratories as a tool to support learning. *Turkish Journal of Biochemistry* 45: 20190146. doi:10.1515/tjb-2019-0146.
- Herráez A. *Laboratorios virtuales en Biodel.* <http://biodel.uah.es/lab/>