

Interacción entre docencia e investigación en la universidad. ¿Por qué somos “científicos experimentales” en nuestros laboratorios pero no tanto en nuestras aulas?

Cristina Murga¹

Departamento de Biología Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, España

ALGUNOS ANTECEDENTES

Desde el artículo seminal de Feldman en 1987 y el meta-análisis realizado por Hattie y March en 1996, numerosas publicaciones han analizado la relación entre investigación y docencia en educación superior. De ellas se extrae que esta correlación no siempre es tan directa como parece. Hattie y March concluyeron que “la creencia común de que la investigación y la docencia están íntimamente entrelazadas es un mito que ha perdurado. En el mejor de los casos, la investigación y la enseñanza tienen una conexión *muy laxa*”. De hecho, dependiendo del artículo, se ha descrito que la correlación docencia-investigación en la enseñanza universitaria puede ser positiva, nula o incluso negativa.

Esta heterogeneidad en los resultados puede deberse a varios factores. En primer lugar, se utilizan diferentes indicadores para medir la producción/calidad de la investigación (factor de impacto, publicaciones...) y los resultados de la enseñanza/aprendizaje (encuestas de estudiantes, calificaciones...). Por otro lado, los resultados finales son, por definición, dependientes del profesor, la disciplina, el sistema educativo o el grupo de estudiantes. Finalmente, esta aparente discrepancia podría tener su base en el peso relativo de otros factores que aportan un impacto negativo o positivo a esta relación. Por ejemplo, Hattie y March demostraron que el tiempo de dedicación a la enseñanza y el dedicado a la investigación muestran una correlación negativa. Además, los incentivos institucionales suelen estar sesgados hacia la investigación a expensas de la enseñanza

perjudicando la calidad de esta última. Otros estudios describen que, para un profesor universitario, mantener el nivel científico y participar en el cambio pedagógico son procesos mutuamente excluyentes.

Por otro lado, la investigación y la docencia universitaria implican valores comunes (organización, pensamiento racional, ...) que deberían reforzarse recíprocamente. Por ejemplo, en varios artículos se describe cómo mantener una investigación activa hace que un profesor sea un docente más efectivo. Por el contrario, el ser un buen maestro no parece tener un impacto claro en la calidad de la investigación. En cualquier caso, es difícil concebir que las características comunes entre buenos investigadores y buenos docentes no favorezcan una relación mutuamente enriquecedora.

LA “OTRA” INVESTIGACIÓN

Si la investigación que realizamos en nuestras propias disciplinas experimentales (la que ejecutamos en nuestros laboratorios u ordenadores) influye en nuestra enseñanza, la investigación realizada en las áreas de las ciencias cognitivas también debería reflejarse en nuestras habilidades como formadores. Gracias a esta “otra” investigación, que hoy en día es abundante y extremadamente sólida, sabemos cómo se construye el aprendizaje y que la destreza se puede ampliar con esfuerzo. También nos hemos dado cuenta de que la enseñanza no siempre conduce al aprendizaje. Y que entre las competencias que debería desarrollar un estudiante universitario están no solo el adquirir

un mayor nivel de conocimientos, sino también la capacidad de resolver problemas, analizar datos o pensar de manera crítica. Todo ello está provocando una transformación en la educación superior que es, simplemente, imparable. En palabras de Carl Wieman, Premio Nobel en Física, “la investigación ha establecido que las personas no desarrollan una verdadera comprensión de un tema complejo escuchando explicaciones pasivamente”.

De la investigación cognitiva han surgido dos conceptos esenciales para la docencia universitaria: la práctica deliberada y el aprendizaje activo. Aunque parezca obvio, “El aprendizaje es el resultado de lo que el estudiante hace y piensa y *solo* de lo que el estudiante hace y piensa” (citando a Herbert A. Simon). Y esto sólo se puede lograr a través de cientos o miles de horas de “práctica deliberada”. Este concepto, acuñado por el psicólogo K. Anders Ericsson, ha cambiado nuestra percepción del cerebro. Lo que antes era un órgano con una capacidad para el aprendizaje inherente e inmutable, ahora se ve como una estructura con plasticidad interna que podemos modelar para que funcione a su máxima capacidad. Es un auténtico

SORPRENDENTEMENTE, como docentes, a menudo miramos a nuestros estudiantes como si no creyésemos lo que muchos estudios nos demuestran: que el conocimiento y la capacidad son siempre ampliables con el esfuerzo.

“cambio de paradigma porque convierte el aprendizaje en una manera de crear nuevas capacidades en lugar de aprovechar únicamente las competencias innatas” (ver *PEAK: Secrets from the New Science of Expertise*). Sorprendentemente, como docentes, a menudo miramos a nuestros estudiantes como si no creyésemos lo que muchos estudios nos demuestran: que el conocimiento y la capacidad son siempre ampliables con el esfuerzo.

El otro concepto clave de este cambio, el “aprendizaje activo”, representa una estrategia que según numerosos estudios funciona mejor que las clases tradicionales. Consiste en que los alumnos trabajen solos o en grupos pequeños con la ayuda de instructores que les ayuden a aplicar conceptos científicos básicos para resolver problemas o preguntas. En su influyente artículo de 2011 en *Science*, Wieman y sus colaboradores demostraron que la combinación de aprendizaje activo con práctica deliberada puede multiplicar *per se* tanto el aprendizaje de los

alumnos como sus resultados. Otro estudio publicado en *PNAS* por Scott Freeman en 2014 analizó 225 casos de prácticas de aprendizaje activo en disciplinas STEM y descubrió que el aprendizaje activo reduce drásticamente las tasas de fracaso. Una frase que, en mi opinión, es muy clarificadora en vista de estos y otros resultados es: “Llegados a este punto, no parece ético enseñar de otra manera” (de *Why Are We Teaching Science Wrong...*).

LA PERSPECTIVA DE UN PROFESOR/INVESTIGADOR

El “lado oscuro” de estas estrategias es que una mala aplicación del aprendizaje activo podría llegar a ser peor que la enseñanza clásica. Aquí es donde los profesores que además son investigadores en activo podrían marcar una verdadera diferencia. Como investigadores, construimos y redefinimos hipótesis a diario, entrenamos repetidamente nuestras habilidades de indagación, nos interrogamos, comunicamos, analizamos... Por este motivo no debería ser tan difícil aplicar estos conceptos fundamentales a una clase clásica para transformarla en otra de aprendizaje activo. A menudo el problema se reduce a... ¡números! Debería ser tan “simple” como diseñar una actividad que se pudiera realizar en una clase de 40 u 80 estudiantes que fuera similar (no idéntica) a las que realizamos como supervisores de estudiantes de doctorado. Para mí, hay cuatro claves para este cambio: 1) el diseño es la llave del éxito: alinea las actividades con tus objetivos y busca buenos materiales sobre los que basarlas; 2) promueve el trabajo *en* clase y deja que los estudiantes lo intenten y fracasen tanto como necesiten para aprender; 3) forma grupos pequeños y suscita el debate; y 4) si no crees

que esto sea posible, pídele a un colega que te permita asistir a una de sus clases “activas”. Consumirá cincuenta minutos de tu tiempo, pero puede cambiar tu eficacia como profesor y es un experimento realmente interesante que realizar.

Implementar este tipo de cambios tiene una ventaja adicional: incluso cuando se incorporan en pequeñas dosis o a un ritmo lento, los resultados son a menudo evidentes. Esta es una particularidad de tener profesores que actúen como “catalizadores” y no como reactivos en la “reacción de aprendizaje de los estudiantes”: los docentes (o las actividades que diseñan) no necesitan estar en cantidades elevadas. Concentraciones catalíticas deberían ser suficientes para encender el aprendizaje, ya que “Aprender no es algo que se hace *a los estudiantes*, sino algo que los estudiantes hacen ellos mismos” (ver *How Learning Works*). Por tanto, la mayor parte del esfuerzo y de la práctica deliberada, que inevitablemente conduce al aprendizaje profundo,



deben provenir de los estudiantes. Nuestro papel principal como docentes es, citando a John Cowan, “diseñar actividades de las que los estudiantes no puedan escapar sin haber aprendido algo”. En ese escenario, incluso cantidades catalíticas de profesores buenos y preparados deberían promover un incremento real de la cantidad y calidad del aprendizaje.

Como profesores e investigadores, todos sabemos que el método científico se basa en prueba y error, en aprender de los fracasos y en cambiar nuestros protocolos. El progreso científico no es posible si no detectamos nuestros propios fallos y sin una mente abierta para introducir cambios. Entonces, ¿por qué somos tan reacios a analizar si realmente estamos fomentando el aprendizaje en nuestros estudiantes? ¿Y por qué mostramos resistencia a cambiar algo (actitud, metodologías...) cuando nos enfrentamos a resultados subóptimos? En resumen, ¿por qué somos “científicos experimentales” en nuestros laboratorios pero no lo somos tanto en nuestras aulas?

La paradoja es que no somos capaces de ver las cosas de manera similar en nuestro laboratorio/ordenador que cuando trabajamos con uno de los recursos más irremplazables que existen: nuestros estudiantes. Precisamente, cuando estos jóvenes se encuentran en el mejor momento de sus vidas para ser entrenados, orientados y cuando son más sensibles a la “catálisis” de su aprendizaje. Los docentes universitarios, como catalizadores, tenemos la mejor materia prima con la que cualquier docente puede soñar: estudiantes maduros y con ganas de aprender que, en la mayoría de los casos, entran en la universidad con una motivación genuina para crecer en una disciplina. Deberíamos tener la responsabilidad de, al menos, no estropear este valioso recurso.

LO QUE LAS INSTITUCIONES HACEN O PUEDEN HACER

Un factor que tiene una influencia crucial en la naturaleza de la relación enseñanza/investigación es la cultura institucional. La bibliografía muestra que las universidades y los departamentos son claves para el establecimiento de esta relación y para determinar si la retroalimentación que se genera es positiva o negativa. Los datos indican que la mayoría de los docentes universitarios quieren enseñar mejor y son perfectamente capaces de hacerlo. Sin embargo, un estudio realizado por el grupo de Wieman demostró que la principal barrera para promover un cambio en los docentes es el sistema institucional de incentivos. Este, en la mayoría de los casos, penaliza que dediquemos menos tiempo a investigar para poder implementar nuevos métodos de enseñanza. Varios trabajos describen que si los profesores descuidan sus responsabilidades docentes en favor de la investigación se produce un rendimiento deficiente en el aula.

Por otro lado, la bibliografía nos descubre que la enseñanza es considerada como una actividad de un menor estatus que la investigación... ¡incluso entre nosotros, los profesores! Este hecho, junto con la escasez de tiempo, recursos e incentivos, a menudo obliga a los docentes a elegir entre evolucionar como formador o invertir en una mayor producción científica. Como profesores somos, al menos en parte, responsables de esta percepción y deberíamos esforzarnos por cambiarla. Por ejemplo, ¿por qué no felicitamos a nuestros colegas por sus buenos resultados en la enseñanza tal y como lo hacemos cuando publican un artículo científico? Sin embargo, en mi opinión, esta iniciativa debería partir de las instituciones que son clave para cambiar esta cultura. Se podría, por ejemplo, incluir más indicadores de la calidad de la enseñanza, y no solo cantidad



de enseñanza, en el acceso de nuevos profesores a los departamentos; dar más visibilidad a nuestros mejores docentes y a sus logros tal y como lo hacemos con artículos y proyectos; demostrar que las instituciones realmente valoran los méritos docentes además de los investigadores estableciendo al menos algunas promociones basadas en la excelencia como formadores. Estas son medidas que podrían ayudar a modular la jerarquía establecida de “investigar va *siempre* primero”.

Otra clave para promover este cambio es la formación. A pesar de la extensa investigación mencionada en la sección anterior, es sorprendente que para la mayoría de los profesores “Enseñar es como recibir las llaves de un coche sin saber conducir... solo porque sabemos cómo funciona el motor” (de *Teaching and Learning STEM*). Todos estaríamos de acuerdo en que un profesional debe recibir formación adecuada antes de poder trabajar de manera independiente, especialmente si ese trabajo puede causar perjuicio a los demás. Sin embargo, “se supone que, dado que los profesores conocen el contenido, saben cómo enseñarlo eficazmente”, según Wieman. Las instituciones tienen mucho que decir y hacer al respecto. Por ejemplo, ¿por qué son tan exigentes respecto al currículum investigador cuando, en la mayoría de los casos, puedes convertirte en profesor universitario sin haber demostrado que sabes diseñar bien un curso o alinear los objetivos de aprendizaje con actividades concretas? En las universidades investigadoras, los docentes deben tener una sólida formación en investigación, pero, ¿por qué no al menos algo de formación en ciencias cognitivas o en metodologías de la enseñanza? Este tipo de formación mejoraría las prácticas docentes y no debería ser difícil de implementar entre los profesores que ya ejercen. De hecho, tenemos en España varios ejemplos de universidades del sector público y privado que están liderando esta transformación. Por no mencionar la evolución que ha tenido lugar en los últimos años en educación primaria y secundaria. Estos acontecimientos deberían fomentar

que los profesores e instituciones universitarias aceleren un cambio real.

En mi opinión, las universidades investigadoras ven fácilmente las necesidades de invertir en infraestructuras y nuevas metodologías de investigación. Sin embargo, a menudo son reacias o al menos lentas a la hora de incorporar medidas menos costosas y aparentemente más fáciles que han demostrado aumentar la calidad del aprendizaje de los alumnos. Se sabe que estímulos de muy bajo coste (por no mencionar la posibilidad de incentivos monetarios) pueden impulsar un cambio real en muchos procesos. Por ejemplo, un simple reconocimiento formal por parte de un decano o de un rector; una lista de nombres en la página web institucional que reconozca prácticas innovadoras en docencia; o la felicitación de un colega que vio tus buenos resultados en un repositorio institucional sobre las encuestas de estudiantes o el programa *Docentia* (resultados que no son accesibles... ¡ni siquiera cuando son buenos!) no son medidas caras ni difíciles de incorporar.

UNA EXPERIENCIA PERSONAL

Hace varios años asistí a un curso organizado por Ken Bain titulado “*Best Teacher’s Summer School*”. Me sorprendió ver cuántos profesores universitarios de todo el mundo estuvieron durante tres días completos en Nueva Jersey recibiendo una formación intensiva siendo conscientes de que esto causaría un atasco en sus tareas de investigación y docencia a su regreso. Las palabras finales por parte de este carismático profesor fueron: “Si pudieras llevarte a casa solo un lema de este curso, éste debería ser “*Don’t do harm*”. No entendí muy bien cómo, después de todo lo que habíamos aprendido, y después de habernos dicho docenas de veces que el mensaje fundamental era *Teach less better* (similar al *Less is more* de Bruce Alberts), esta frase aparentemente obvia podría ser la más destacada del profesor Bain. *Teach less better* es más fácil de comprender: ¿nuestros estudiantes realmente necesitan saber cómo se catabolizan todos y cada uno



de los aminoácidos? ¿Podríamos trabajar solo en algunos de ellos y, al promover un aprendizaje más profundo de las bases, asegurarnos de que sean capaces de aprender cómo se cataboliza el resto cuando lo necesiten?

Sin embargo, con los años he pensado a menudo en el *Don't do harm* de Ken Bain y sus palabras han ido cobrando sentido. Lo que creo que quiso decir es que podemos hacer daño, incluso cuando no nos damos cuenta de ello, simplemente por no alcanzar un buen nivel como formadores y mentores. La bibliografía muestra que la falta de un entorno basado en buenas prácticas de enseñanza y aprendizaje causa un perjuicio real a nuestros estudiantes. No solo a nivel de su motivación, sino que nuestra mera ignorancia puede ser tan perjudicial como devaluar directamente su trabajo o su esfuerzo. Esto se agudiza cuando esta falta de consideración proviene de un mentor o un maestro. Como profesores, no deberíamos conformarnos con nada que no sea nuestra mejor versión docente. Creo que Ken Bain nos quería decir que no nos debemos permitir ser profesionales mediocres, ya que hay mucho en juego: tenemos en nuestras manos el futuro y las expectativas de muchos jóvenes. Si no podemos ser catalizadores, deberíamos al menos esforzarnos en no ser un obstáculo. La capacidad es ampliable con esfuerzo y, precisamente por ello, no existen estudiantes incapaces. Lo mínimo que podemos hacer es asegurarnos de no menospreciar sus objetivos y motivaciones. Pero también de que, después de pasar por nuestras manos, conserven o fortalezcan su mejor don innato: la confianza de que pueden expandir su propio potencial con esfuerzo. ■

AUTORA

¹Profesora titular del Departamento de Biología Molecular, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, España.

Vicedirectora del Centro de Biología Molecular “Severo Ochoa” (CBM-SO), Madrid.

PARA LEER MÁS

1. Marsh HW and Hattie J (2002). The Relation Between Research Productivity and Teaching Effectiveness Complementary, Antagonistic, or Independent Constructs? *The Journal of Higher Education*, Vol. 73, No. 5.
2. Mitchell Waldrop M (2015). Why we are teaching science wrong, and how to make it right: The science of teaching science. *Nature* 523: 272–4. doi:10.1038/523272a
3. Mervis J. Transformation Is Possible if a University Really Cares

LAS UNIVERSIDADES investigadoras ven fácilmente las necesidades de invertir en infraestructuras y nuevas metodologías de investigación. Sin embargo, a menudo son reacias, o al menos lentas, a la hora de incorporar medidas menos costosas y aparentemente más fáciles que han demostrado aumentar la calidad del aprendizaje de los alumnos.

(2013). *Science* 340, (6130) 292–6, (Education 2013 Special Section; Grand Challenge: Undergraduate Teaching). DOI: 10.1126/science.340.6130.292

4. Brownell SE and Tanner KD (2012). Barriers to Faculty Pedagogical Change: Lack of Training, Time, Incentives, and... Tensions with Professional Identity?

Published Online:13 Oct 2017 <https://doi.org/10.1187/cbe.12-09-0163>
CBE—*Life Sciences Education* Vol. 11, No. 4.

5. Anders Ericsson and Robert Pool (2016). *Peak: Secrets from the New Science of Expertise*. Publisher: Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt. ISBN: 978-0544456235

6. Felder RM and Brent R (2016). *Teaching and Learning STEM: A Practical Guide*. Ed. Jossey-Bass. ISBN-13: 978-1118925812 / ISBN-10: 1118925815